



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**SKRIPSI**

**KUALITAS FISIK SILASE LIMBAH SAYUR KOL  
(*Brassica oleracea*) DAN SAWI (*Brassica juncea* L.) DENGAN  
PENAMBAHAN BERBAGAI JENIS BAHAN ADITIF PAKAN**



Oleh:

**PRIMA HARDIKA**  
11681104381

**UIN SUSKA RIAU**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2021**



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**SKRIPSI**

**KUALITAS FISIK SILASE LIMBAH SAYUR KOL  
(*Brassica oleracea*) DAN SAWI (*Brassica juncea* L.) DENGAN  
PENAMBAHAN BERBAGAI JENIS BAHAN ADITIF PAKAN**



Oleh :

**PRIMA HARDIKA  
11681104381**

**Diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2021**





## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kualitas Fisik Silase Limbah Sayur Kol (*Brassica oleracea*)  
dan Sawi (*Brassica juncea* L.) dengan Penambahan  
Berbagai Jenis Bahan Aditif Pakan

Nama : Prima Hardika

NIM : 11681104381

Program Studi : Peternakan

Menyetujui,

Setelah diuji pada tanggal 28 September 2021.

Pembimbing I

Pembimbing II


Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si  
NIK. 130 710 014

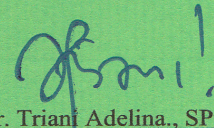
Dr. Hidayati, S.Pt., M.P  
NIP. 19750904 200501 2 009

Mengetahui:

Dekan,  
Fakultas Pertanian dan Peternakan

Ketua,  
Program Studi Peternakan

  
Dr. Atsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc  
NIP. 19710706 200701 1 031

  
Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P  
NIP. 19760322 2003122 2 003

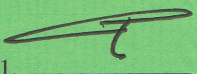

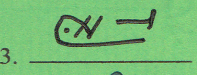
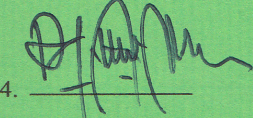

1. Dianggap sebagai atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





### HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dinyatakan lulus pada Tanggal 28 September 2021

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Ir. Hj. Elfawati, M.Si	Ketua	1. 
2.	Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si	Sekretaris	2. 
3.	Dr. Hidayati, S.Pt., M.P	Anggota	3. 
4.	Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P	Anggota	4. 
5.	Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P	Anggota	5. 

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebatkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Prima Hardika  
 NIM : 11681104381  
 Tempat/Tgl. Lahir : Muara Lembu/3 Mei 1998  
 Fakultas : Pertanian dan Peternakan  
 Prodi : Peternakan  
 Judul Skripsi : Kualitas Fisik Silase Limbah Sayur Kol (*Brassica oleracea*) dan Sawi (*Brassica juncea* L.) dengan Penambahan Berbagai Jenis Bahan Aditif Pakan

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 03 Oktober 2021

Yang membuat pernyataan,



Prima Hardika  
 11681104381

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN Suska Riau

State Islamic University

sim Riau



**Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi  
Maha Penyayang**

**Sembah Sujudku serta Rasa Syukurku  
KepadaMu Ya Allah  
Atas Segala Nikmat dan KaruniaMu  
yang Telah Kau Limpahkan kepadaku**

**Tiada kata yang dapat Ku Ucapkan, selain Ribuan Syukur  
Kehadirat Mu Ya Allah**

**Segala Puji Bagi Allah Subhanahu Wata'ala  
Pemilik Alam Semesta  
Atas IzinMu Kupersembahkan Karya Kecilku Ini Untuk  
Ayahanda Iswan Hari dan Ibunda Pariyati**

**Terima kasih Ayah dan Ibuku  
Salam Sayangku Selalu Untuk Ayah dan Ibuku**

UIN SUSKA RI AU





## RIWAYAT HIDUP



Prima Hardika dilahirkan pada tanggal 3 Mei 1998 di Muara Lembu, Kecamatan Singingi, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. Anak kedua dari 4 bersaudara yang lahir dari pasangan suami istri. Bapak Iswan Hari dan Ibu Pariyati.

Jenjang Pendidikan Dasar pada tahun 2004 di SDN 002 Muara Lembu, Kecamatan Singingi dan selesai pada tahun 2010, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di MTSN 04 Muara Lembu dan selesai pada tahun 2013. Jenjang pendidikan menengah atas dilanjutkan di SMAN 1 Singingi pada tahun 2013, dan selesai pada tahun 2016. Pada tahun 2016 penulis diterima menjadi mahasiswa UIN Suska Riau melalui jalur Mandiri terdaftar sebagai mahasiswa di Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2018 penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapang di UPT Pakan Ternak Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan. Pasir Putih, Riau, Indonesia. Pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2019 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di kelurahan Muara Lembu, Kecamatan Singingi, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau.

Pada bulan Juli sampai dengan September 2020 penulis melaksanakan penelitian di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. dengan judul skripsi **“Kualitas Fisik Silase Limbah Sayur Kol (*Brassica oleracea*) dan Sawi (*Brassica juncea* L.) dengan Penambahan Berbagai Jenis Bahan Aditif Pakan”** di bawah bimbingan, Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si dan Ibu Dr. Hidayati, S.Pt., M.P.

Penulis telah melaksanakan ujian munaqasah yang dinyatakan **“Lulus”** dan mendapatkan gelar Sarjana Peternakan pada tanggal 28 September 2021 di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Kualitas Fisik Silase Limbah Sayur Kol (*Brassica oleracea*) dan Sawi (*Brassica juncea* L.) dengan Penambahan Berbagai Jenis Bahan Aditif Pakan”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang ditujukan kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta Ayahanda Iswan Hari dan Ibunda Pariyati, serta Kakak dan Adikku, Wanti Sukma Lestari S.Pd dan Rian Kurniawan serta Sukma Anita yang saya sayangi yang telah banyak memberikan bantuan moril dan materil selama perkuliahan berlangsung.
2. Bapak Prof. Dr. Khairunnas, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt, M.Agr., Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Ir. Elfawati, M.Si selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Dr. Triani Adelina., S.Pt., M.P selaku Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan.
6. Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si selaku dosen pembimbing I dan ibu Dr. Hidayati, S.Pt, M.P selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, masukan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P selaku penguji I dan bapak Jepri Julianтони, S.Pt., M.P selaku penguji II, terima kasih atas kritik dan saran yang diberikan untuk kesempurnaan Skripsi ini.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ibu Dr. Hidayati, S.Pt, M.P Penasehat Akademik yang selalu memberikan arahan, nasehat atau bimbingan mulai dari menjadi mahasiswa sampai selesainya skripsi ini.

Seluruh Dosen, Karyawan dan Civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan dan yang selalu melayani dan mendukung dalam hal administrasi dengan baik.

10. Buat teman-teman seperjuangan, Bayu Nuari Ramadhan S.Pt, Fitri Harianti S.Pt, Rafinal Kasri, Andrian Oktavika, Muhammad Yadri, Nashihul Ulwan S.Pt, dan seluruh rekan-rekan Program Studi Peternakan angkatan 2016 yang telah memberikan bantuan, motivasi serta partisipasi dalam penyelesaian Skripsi ini.

11. Buat kawan satu team, Gusti Indrian S.Pt, Erdian Aguschi yang sudah mau berkerja sama dalam memberikan semangat, susah senang dari awal sampai akhir, untuk mencapai tujuan akhir yaitu wisuda bareng – bareng.

12. Buat partner pendengar yang baik Nanda Mulyani S.Farm, terima kasih telah banyak mendengar keluh kesah, memberikan nasehat sehingga penulis kuat dalam menyelesaikan skripsi ini.

13. Buat teman-teman seperjuangan Ninda Putri S.P, Minda Riana S.P, Nindita Silvia, dan Selvia Nurpanti.

14. Buat warga kos seperjuangan di pekanbaru Syukran Tauby S.Sos, Agriadi S.E, Yunus Okda Rambli S.E, Oktrianda Alfares, Mifdal Zulfi yang telah memberikan support terbaik nya.

Terimakasih untuk semua bantuan yang diberikan kepada penulis, semoga dibalas oleh Allah Subhanahu Wa Ta'ala. Amin yarabbal'allamin.

Pekanbaru, 28 September 2021

Prima Hardika





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Kualitas Fisik Silase Limbah Sayur Kol (*Brassica oleracea*) dan Sawi (*Brassica juncea* L.) dengan Penambahan Berbagai Jenis Bahan Aditif Pakan”**.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Hidayati, S.Pt., M.P sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya penelitian ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian Skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terimakasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan ini. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, 03 Oktober 2021

Penulis





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# **KUALITAS FISIK SILASE LIMBAH SAYUR KOL (*Brassica oleracea*) DAN SAWI (*Brassica juncea* L.) DENGAN PENAMBAHAN BERBAGAI JENIS BAHAN ADITIF PAKAN**

Prima Hardika (11681104381)

Dibawah Bimbingan Anwar Efendi Harahap dan Hidayati

## **INTISARI**

Silase merupakan suatu teknologi yang bertujuan untuk pengawetan pakan tanpa merusak bahan pakan itu sendiri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi berbagai jenis bahan aditif dan limbah sayur kol (*Brassica oleracea*) dan sawi (*Brassica juncea* L.) terhadap sifat fisik silase. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada bulan Juli 2020 - September 2020, dalam bentuk percobaan rancangan acak lengkap faktorial. Faktor I merupakan komposisi limbah sayur (A) yang terdiri dari tiga jenis yaitu limbah kol 100%, limbah kol 50% + limbah sawi 50% dan limbah sawi 100%. Faktor II merupakan bahan aditif (B) yang terdiri dari tiga jenis yaitu air tebu, air nira dan jus kulit nanas. Pengamatan sifat fisik terdiri dari aroma, keberadaan jamur, warna, tekstur, dan pH. Pengujian lanjut dengan uji DMRT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya interaksi berbagai bahan aditif dan komposisi substrat dilihat dari warna, tekstur, dan keberadaan jamur. Bahan aditif jus kulit nanas dapat mempertahankan kualitas fisik silase pada tekstur, aroma, keberadaan jamur, dan pH. Komposisi substrat 100% limbah sawi dapat mempertahankan kualitas fisik silase pada warna, tekstur, aroma, dan keberadaan jamur. Kombinasi perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah bahan aditif jus kulit nanas dengan komposisi substrat 100% limbah sawi dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya.

Kata kunci: Bahan aditif, Komposisi, Limbah sayur, Silase,



# PHYSICAL QUALITY OF CABBAGE (*Brassica oleracea*) AND MUSTARD (*Brassica juncea* L.) SILAGE WASTE WITH VARIOUS TYPES ADDITION OF FEED ADDITIVES

Prima Hardika (11681104381)

Under guidance of Anwar Efendi Harahap and Hidayati

## ABSTRACT

*Silage is a technology that aims to store feed without damaging the feed material itself. The purpose of this study was to determine the interaction between various types of additives and vegetable waste of cabbage (*Brassica oleracea*) and mustard greens (*Brassica juncea* L.) on the physical of silage itself. This research was conducted at the Laboratory of Nutrition and Feed Technology, Faculty of Agriculture and Animal Husbandry, State Islamic University Sultan Syarif Kasim Riau in July 2020 - September 2020, in the form of completely random design factorial trial. I Factor is an additive (A) which consists of three levels, such as 100% cabbage waste, 50% cabbage waste + 50% mustard waste and 100% mustard waste. The second factor is an additive (B) which consists of three levels, such as sugarcane juice, sap water and pineapple peel juice. The parameters for observing physical properties consisted of pH, aroma, color, and texture and the presence of fungi. The data from the analysis of variance were further tested with the DMRT test at the 5% level. The results showed that the interaction of various additives and substrate composition was seen from the color, texture, and presence of fungi. Pineapple peel additives can maintain the physical quality of silage in texture, aroma, presence of mold, and pH. The substrate composition of 100% mustard waste can maintain the physical quality of silage in color, texture, aroma, and the presence of mold. The best treatment combination in this study was pineapple peel juice additive with a substrate composition of 100% mustard waste compared to other treatment combinations.*

**Keywords:** Additives, composition, vegetable waste, silage

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
INTISARI.....	ii
ABSTRAK .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
I. PENDAHULUAN .....	8
1.1. Latar Belakang .....	8
1.2. Tujuan Penelitian.....	10
1.3. Manfaat Penelitian .....	10
1.4. Hipotesis Penelitian .....	11
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	12
2.1. Bahan Pakan .....	12
2.2. Silase .....	12
2.3. Limbah Sayur .....	13
2.4. Air Nira .....	16
2.5. Air Jus Kulit Nenas .....	17
2.6. Jus Tebu.....	18
2.7. Fermentasi .....	19
2.8. Uji Kualitas Fisik.....	20
III. METODE PENELITIAN .....	23
3.1. Waktu dan Tempat .....	23
3.2. Bahan dan Alat .....	23
3.3. Metode Penelitian .....	23
3.4. Persiapan Bahan Penelitian .....	23
3.5. Proses Pencampuran Bahan.....	23
3.6. Parameter yang Diukur.....	25
3.7. Prosedur Analisis Fisik dan pH .....	25
3.8. Penentuan aroma, keberadaan jamur, warna, tekstur, dan pH silase.....	25
3.9. Analisis Data .....	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1. Aroma Silase.....	27
4.2. Keberadaan jamur Silase.....	28
4.3. Warna Silase .....	31
4.4. Tekstur Silase.....	33
4.5. pH Silase .....	36
V. PENUTUP.....	39
5.1. Kesimpulan .....	39
5.2. Saran .....	39
DAFTAR PUSTAKA .....	40
LAMPIRAN .....	47



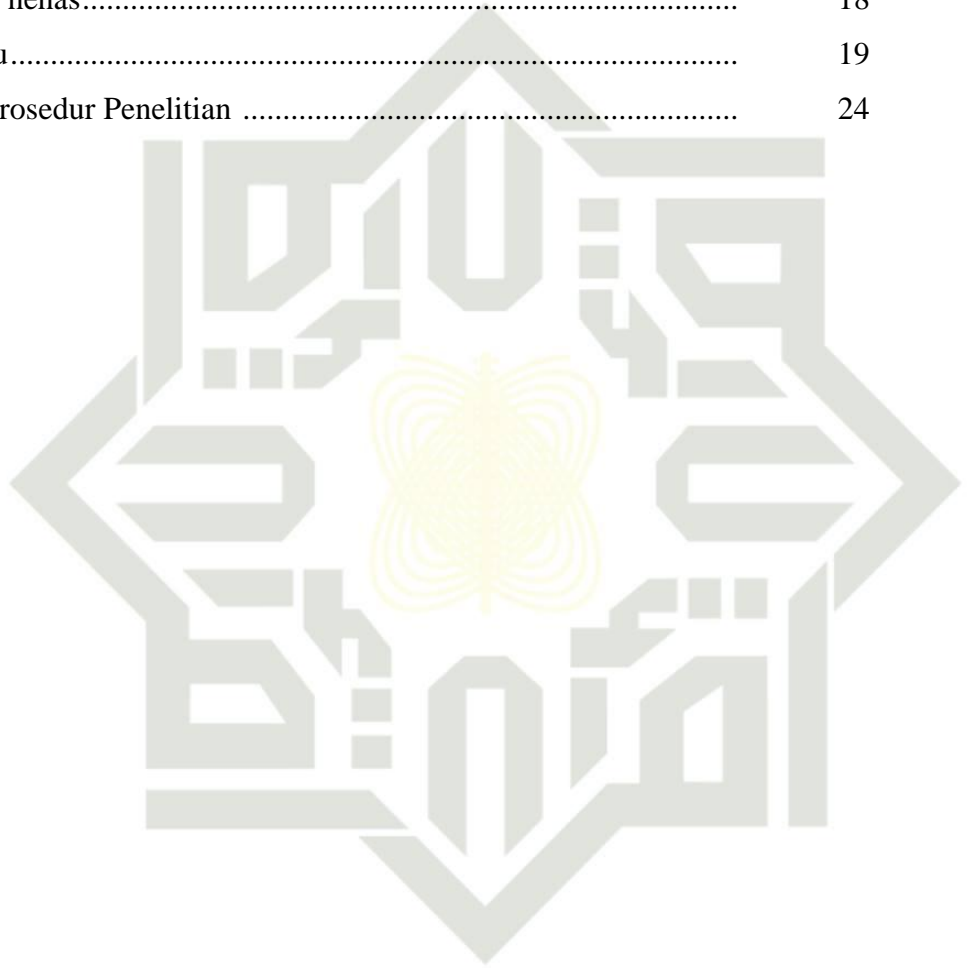


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar		Halaman
2.1	Limbah Kol .....	15
2.2	Limbah sawi.....	16
2.3	Air nira.....	17
2.4	Jus kulit nenas.....	18
2.5	Air Tebu.....	19
3.1	Bagan Prosedur Penelitian .....	24



UIN SUSKA RIAU





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel</b>		<b>Halaman</b>
2.	Kandungan Nutrisi Air Tebu .....	19
3.	Nilai kriteria silase .....	25
3.	Analisis Sidik Ragam .....	26



UIN SUSKA RIAU



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pakan adalah salah satu faktor utama dalam menentukan keberhasilan suatu usaha dalam peternakan. Pakan berguna untuk memenuhi kebutuhan ternak baik untuk hidup pokok, pertumbuhan, produksi dan reproduksi. Adapun tiga faktor penting dalam penyediaan hijauan bagi ternak ruminansia adalah ketersediaan pakan, kandungan gizi serta kesinambungan sepanjang tahun.

Pakan adalah sumber gizi bagi ternak yang merupakan kebutuhan bagi ternak. Pakan ruminansia terdiri dari hijauan dan konsentrat. Berdasarkan cara pengolahannya hijauan dapat dikelompokkan menjadi rumput lapang dan rumput budidaya, dan hasil sisa tanaman pertanian (Utomo, 2004). Perubahan fungsi lahan yang diperuntukkan hijauan pakan menjadi lahan tanaman pangan, tanaman industri dan lainnya secara umum akan menurunkan ketersediaan hijauan pakan. Hijauan pakan ternak (HPT) merupakan salah satu bahan pakan ternak yang sangat diperlukan dan besar manfaatnya bagi kehidupan dan kelangsungan populasi ternak.

HPT dijadikan sebagai salah satu bahan makanan dasar dan utama untuk mendukung peternakan ternak ruminansia, terutama bagi peternak sapi potong ataupun sapi perah yang setiap harinya membutuhkan cukup banyak hijauan (Addington dkk., 2014). Menurut Nurhaita (2008), perluasan areal pertanian dan perkebunan akan menghasilkan limbah yang cukup banyak, sehingga pemanfaatan limbah pertanian dan perkebunan dapat menjadi solusi alternatif untuk mengatasi masalah kesulitan pakan hijauan bagi ternak, diantaranya adalah pemanfaatan limbah kebun sayuran sebagai pakan ternak alternatif.

Limbah sayuran berpotensi sebagai bahan pakan ternak. Limbah ini dapat langsung dimanfaatkan sebagai pakan ternak, kadar protein kasar yang rendah dan serat kasar yang tinggi biasanya menjadi faktor pembatas dalam penggunaannya sebagai pakan. Limbah ini juga mudah mengalami pembusukan dan kerusakan, sehingga perlu dilakukan pengolahan untuk memperpanjang masa simpan dan menekan efek anti nutrisi yang umumnya berupa alkaloid. Dengan teknologi pakan, limbah sayuran dapat diolah menjadi tepung dan silase digunakan sebagai

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pakan ternak. Bahkan ada teknologi pakan yang lebih canggih lagi yaitu dalam bentuk wafer (Saenab, 2010).

Beragam teknologi telah diterapkan untuk mengolah limbah sayuran, salah satunya yaitu teknologi olahan pakan silase yang memanfaatkan kembali limbah sayuran untuk diberikan kepada ternak. Limbah sayuran bersifat mudah busuk, banyak dan menumpuk serta ketersediaannya melimpah (Retnani *et al.* 2009a). Disamping potensinya yang melimpah limbah sayuran memiliki beberapa kelemahan sebagai pakan, antara lain mempunyai kadar air tinggi (91,56%) yang menyebabkan cepat busuk sehingga kualitasnya sebagai pakan cepat menurun. Oleh karena itu perlu adanya pengolahan pakan untuk mengatasi beberapa kelemahan dari limbah sayur ini salah satunya silase.

Silase merupakan suatu teknologi yang bertujuan untuk penyimpanan pakan tanpa merusak bahan pakan itu sendiri. Tujuan utama pembuatan silase adalah untuk mengawetkan dan mengurangi kehilangan zat makanan suatu hijauan untuk dimanfaatkan pada musim kemarau. Memacu terciptanya kondisi *anaerob* dan asam dalam waktu singkat merupakan prinsip dasar pembuatan silase dalam proses pembuatan silase, bahan tambahan yang sering digunakan yaitu dedak padi dengan tujuan untuk meningkatkan atau mempertahankan kualitas silase.

Tebu merupakan salah satu tanaman yang memiliki banyak manfaat, terutama pada bagian airnya. Selain bermanfaat untuk pelepas dahaga, manfaat air tebu juga baik untuk kesehatan tubuh. Minuman ini memiliki rasa manis dan menyegarkan, karena di dalam terkandung zat gizi seperti protein, glukosa, dan karbohidrat. Karbohidrat di dalam tebu berfungsi sebagai bahan dengan pembentukan asam laktat pada proses ensilase yang sempurna. Menurut Samarsih, *et al* (2009) fungsi lainnya yakni untuk mempercepat terbentuknya asam laktat serta menyediakan sumber energi yang cepat tersedia dalam bakteri.

Nira merupakan cairan manis yang diperoleh dari tandan bunga yang belum mekar. Kadar air pada nira segar berkisar antara 80 – 85% dan sukrosa sekitar 15%. Keadaan tersebut sangat cocok untuk pertumbuhan mikroorganisme. Mikroorganisme yang terdapat pada nira adalah khamir dan bakteri (Yeni *et al.*, 2011). Salah satu mikroorganisme yang diduga terdapat pada air nira adalah *Acetobacter*. *Acetobacter* termasuk ke dalam golongan Bakteri Asam Asetat





(BAA) yang merupakan kelompok bakteri yang mampu mengoksidasi alkohol dan gula, khususnya mengoksidasi etanol menjadi asam asetat.

Nanas (*Ananas comosus* L.) merupakan tanaman buah yang dibudidayakan di daerah tropis maupun subtropis dengan buahnya yang selalu tersedia sepanjang tahun. Buah nanas banyak dikonsumsi masyarakat baik di dalam maupun di luar negeri, karena harganya yang terjangkau, mudah didapat, kandungan gizi yang cukup tinggi dan mudah dibudidayakan (Nurman *et al.*, 2018). Nanas merupakan buah lokal yang dapat tumbuh dengan baik di Indonesia. Dalam 100 gram buah nanas mengandung 52,0 kkal, 13,7 gram karbohidrat, 0,54 gram protein, 130 IU vitamin A, 24 mg vitamin C, dan 150 mg kalium. Seratus gram buah nanas dapat mencukupi 16,2% kebutuhan vitamin C (Chauliyah dan Murbawani, 2015).

Berdasarkan uraian di atas penulis telah melakukan penelitian pemanfaatan hasil limbah, terutama limbah sayur sebagai pakan ternak dengan judul **“Kualitas Fisik Silase Limbah Sayur Kol (*Brassica oleracea*) dan Sawi (*Brassica juncea* L.) dengan Penambahan Berbagai Jenis Bahan Aditif Pakan”**.

## 1.2 Tujuan penelitian

Tujuan penelitian untuk mengetahui interaksi limbah sayur kol (*Brassica oleracea*) dan sawi (*Brassica juncea* L.) dengan penambahan berbagai jenis bahan aditif terhadap sifat fisik silase.

## 1.3 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi kepada peternak dan masyarakat tentang silase limbah sayur kol (*Brassica oleracea*) dan sawi (*Brassica juncea* L.) dengan penggunaan berbagai jenis bahan aditif pakan.
2. Memberikan informasi kepada peternak dan masyarakat manfaat pada limbah sayur kol dan sawi yang difermentasi dengan penambahan bahan aditif (air tebu, air nira dan jus kulit nanas) dapat memperbaiki kualitas fisik silase.

## 1.4 Hipotesis Penelitian

Adanya interaksi limbah sayur kol dan sawi dengan penambahan berbagai jenis bahan aditif pakan dalam mempertahankan kualitas fisik silase.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Bahan Pakan

Limbah sayuran merupakan sisa hasil sampingan sayuran di lahan baik setelah panen maupun setelah hasil utamanya diambil saat pemanenan. Limbah sayuran dapat dijadikan untuk bahan pakan ternak serta mengandung nilai gizi yang baik dan berpotensi untuk dijadikan makan ternak. Menurut Arifin (2013), optimalisasi penggunaan bahan pakan berasal limbah pertanian, perkebunan dan agro industri dapat menurunkan biaya ransum dan mampu menghasilkan produktifitas ternak secara optimal. Menurut Edi (2013), limbah kebun sayuran diantaranya kubis dan sawi setelah dianalisis memiliki nilai gizi yang baik untuk bahan pakan ternak.

Beberapa hal penting yang harus diperhatikan dalam memilih bahan pakan antara lain adalah bahan pakan harus mudah diperoleh dan sedapat mungkin terdapat di daerah sekitar sehingga tidak menimbulkan masalah biaya transportasi dan kesulitan mencarinya, bahan pakan harus terjamin ketersediaannya sepanjang waktu dan dalam jumlah yang mencukupi keperluan (Santosa, 1995).

Pakan merupakan komponen utama untuk keberhasilan usaha peternakan. (Winugroho, 1991). Kelemahan sistem produksi peternakan terletak pada tidak tepatnya pengelolaan pemberian pakan. Ketersediaan pakan hijauan perlu diperhatikan baik secara kualitas maupun kuantitas untuk meningkatkan produktifitas ternak khususnya ruminansia (Kurnianingtyas dkk., 2012). Menurut Thlman dkk (1999) komponen pakan yang dimanfaatkan oleh ternak disebut zat gizi, berdasarkan kandungan zat gizinya bahan pakan dikelompokkan dalam 5 kelompok yaitu : pakan sumber energi, pakan sumber protein, pakan sumber mineral, pakan sumber vitamin, dan pakan tambahan/*feed additive*.

### 2.2 Silase

Silase merupakan pakan ternak yang dihasilkan melalui proses fermentasi alami oleh bakteri asam laktat (BAL) dengan kadar air yang sangat tinggi dalam keadaan *anaerob* (Bolsen dan Sapienza, 1993). Mc Donald *et al.* (2002) menjelaskan bahwa silase adalah salah satu teknik pengawetan pakan atau hijauan



pada kadar air tertentu melalui proses fermentasi mikrobial oleh bakteri asam laktat yang disebut ensilasi dan berlangsung di dalam tempat yang disebut silo. Silase dengan mutu baik diperoleh dengan menekan berbagai aktivitas enzim yang tidak dikehendaki, serta mendorong berkembangnya bakteri asam laktat yang sudah ada pada bahan (Sadahiro *et al.*, 2004). Penambahan sumber karbohidrat yang mudah dicerna seperti dedak halus dan ubi kayu dapat meningkatkan kualitas silase sehingga silase dapat berfungsi sebagai pengawet (Riswandi, 2014).

Mikroba yang paling dominan adalah dari golongan bakteri asam laktat homofermentatif yang mampu melakukan fermentasi dalam keadaan *aerob* sampai *anaerob*. Asam laktat pada proses fermentasi akan berperan sebagai zat pengawet yang mencegah pertumbuhan mikroorganisme pembusuk. Kondisi iklim pelayuan sangat mempengaruhi fermentasi silase (Ridwan dkk., 2005). Proses fermentasi silase umumnya berlangsung selama 21 hari, setelah itu silase sudah bisa digunakan sebagai pakan sapi dalam bentuk pakan komplit atau disimpan dalam waktu yang lama jika belum digunakan (Adriani dkk, 2016).

Menurut Departemen Pertanian (2009), silase yang berkualitas baik memenuhi persyaratan antara lain mempunyai pH sekitar 4, kandungan air berkisar antara 60%--70%, hasil fermentasi berbau segar atau wangi dan tidak berbau busuk/tengik, warna hijau masih jelas pada bahan hijauan, serta tidak berlendir. (Utomo, 1999) menyatakan bahwa karakteristik silase yang baik adalah:

- 1) warna silase hijau kekuningan atau kecoklatan, warna yang kurang baik adalah coklat tua atau kehitaman
- 2) Bau agak asam atau tidak tajam, bebas dari bau amis, bau amonia dan bau  $H_2S$ ,
- 3) Tekstur kelihatan tetap dan masih jelas, tidak menggumpal, tidak lembek dan tidak berlendir
- 4) pH 4,5 atau lebih rendah dan bebas jamur.

## 2.3 Limbah Sayur

Beragam teknologi telah diterapkan untuk mengolah limbah sayuran, salah satunya yaitu teknologi olahan pakan silase yang memanfaatkan kembali limbah sayuran untuk diberikan kepada ternak. Limbah sayuran bersifat mudah busuk,

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

banyak dan menumpuk serta ketersediaannya yang melimpah (Retnani dkk, 2009).

Limbah sayur pasar tradisional memiliki kandungan protein kasar 12,64 – 23.50% (Muktiani dkk, 2013). Hal tersebut menunjukkan bahwa kandungan protein kasar limbah sayur lebih tinggi dibanding rumput alam yang hanya berprotein kasar 8,59%. Soeparno (2005) menyatakan bahwa peningkatan kualitas protein dalam pakan akan meningkatkan protein dalam tubuh.

Menurut Saenab (2010) bahwa limbah sayuran berpotensi sebagai bahan pakan ternak, akan tetapi limbah tersebut sebagian besar mempunyai kecenderungan mudah mengalami pembusukan dan kerusakan, sehingga perlu dilakukan pengolahan untuk memperpanjang masa simpan.

### 2.3.1 Kol

Kubis merupakan sayuran daun yang cukup populer di Indonesia. Di beberapa daerah orang lebih sering menyebutnya sebagai kol. Kubis memiliki ciri-ciri daunnya saling menutup satu sama lain membentuk krop atau telur. Kubis mengandung air > 90% sehingga mudah mengalami pembusukan (Saenab, 2010).

Pemanfaatan limbah sayur pasar sebagai alternatif pengganti hijauan pakan ternak merupakan salah satu motivasi untuk menyediakan hijauan makanan ternak yang terbatas dimusim kemarau. Penyediaan hijauan yang terbatas dimusim kemarau dapat menimbulkan dampak terhadap produktifitas ternak (Sunarminto, 2010).

Kubis mengandung vitamin dan mineral yang tinggi. Kandungan dan komposisi gizi kubis setiap 100 g bahan segar adalah sebagai berikut: kalori 25 kkal, protein 1,7 g, lemak 0,2 g, karbohidrat 5,3 g, Ca 64 mg, P 26 mg, Fe 0,7 mg, Na 8 mg, niacin 0,3 mg, serat 0,9 g, abu 0,7 g, vitamin A 75 SI, vitamin BI 0,1 mg, vitamin C 62 mg dan air 91-93% (Direktorat Gizi Depkes RI, 1981).

Limbah Kol dapat dilihat pada Gambar 2.1



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.1. Limbah Kol  
Dokumentasi Penelitian, 2020

### 2.3.2 Sawi

Sawi merupakan jenis sayur yang digemari oleh masyarakat Indonesia dengan konsumennya dari berbagai macam golongan masyarakat kelas bawah hingga golongan masyarakat kelas atas. Kelebihan lainnya sawi mampu tumbuh baik di dataran rendah maupun dataran tinggi (Nurshanti, 2010). Tanaman sawi sebagai bahan makanan sayuran mengandung zat-zat gizi yang cukup lengkap sehingga apabila dikonsumsi sangat baik untuk mempertahankan kesehatan tubuh. Kandungan gizi yang terdapat pada sawi adalah protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B, dan Vitamin C (Fahrudin, 2009).

Limbah sawi putih memiliki kandungan zat-zat makanan dan energi, yaitu BK 89,78%, protein 26,33%, lemak 2.84%, abu 20,22%, serat kasar 16.79%, BETN 23,60%, gross energi 3247 Kkal/kg (Hasil Analisa Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, IPB. 2016). Manfaat sawi yang sangat besar sehingga banyak dibutuhkan oleh masyarakat. Ini merupakan peluang usaha bagi petani sebagai sumber pendapatan dengan berusaha meningkatkan produksinya seoptimal mungkin. Hal yang perlu mendapat perhatian petani adalah dasar usahatani, di antaranya pengolahan tanah, pemupukan, pengelolaan air, penyemaian benih, penanaman, pemeliharaan tanaman, pemungutan hasil, penanganan hasil juga perlu pemahaman analisis usaha bila tujuan bertanam untuk dijual (Sunarjono, 2002). Selain itu sawi juga digemari oleh konsumen karena memiliki kandungan pro-vitamin A dan asam askorbat yang tinggi. Ada dua jenis caisin atau sawi yaitu sawi putih dan sawi hijau (Pracaya, 2011). Limbah sawi dapat dilihat pada Gambar 2.2

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.2 Limbah sawi  
Dokumentasi Penelitian, 2020

### 2.4 Air Nira

Tanaman aren (*Arenga pinnata Merr.*) merupakan tanaman yang sudah lama dikenal masyarakat dan memiliki prospek ekonomi yang cukup tinggi. Pohon aren yang ada saat ini kebanyakan masih merupakan tanaman liar, namun sebagian besar bagian pohon aren bermanfaat dan dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan, mulai dari bagian fisik seperti akar, batang, daun dan ijuk maupun hasil produksi seperti nira, pati/tepung dan buah (Sapari, 1994).

Nira aren mengandung gula antara 10- 15%, baik bunga jantan maupun bunga betina (Hasbullah, 2001). Namun biasanya, tandan bunga jantan dapat menghasilkan nira dengan kualitas lebih baik dan lebih banyak. Oleh karena itu penyadapan nira hanya dilakukan pada tandan bunga jantan. Nira aren cepat mengalami perubahan menjadi asam karena terjadi proses fermentasi (Afri, 1993). Proses fermentasi mulai terjadi pada saat nira keluar dari tandan bunga aren, karena nira memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi (Gafar dan Heryani, 2012).

Komposisi nira aren mengandung air 87,66%, gula 12,04%, protein 0,36%, serta lemak dan abu masing-masing 0,36% dan 0,21%, sehingga berpotensi untuk tempat tumbuh dan berkembangnya mikroba seperti jamur atau bakteri (Gafar dan Heryani, 2012).

Selain itu, pada umumnya wadah penampung nira tidak bersih dan sudah terdapat mikroba sehingga proses fermentasi berlangsung dengan cepat. Nira yang baru menetes dari tandan bunga mempunyai derajat keasaman (pH) sekitar 7,



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tetapi karena pengaruh keadaan sekitarnya cairan itu mudah mengalami kontaminasi oleh mikroba dan terjadi proses fermentasi sehingga pH nira menurun (Soetedjo dan Suharto, 2009). Air nira dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Air Nira  
Dokumentasi Penelitian, 2020

### 2.5 Jus Kulit Nenas

Nanas (*Ananas comosus* L.) merupakan tanaman buah yang dibudidayakan di daerah tropis maupun subtropis dengan buahnya yang selalu tersedia sepanjang tahun. Buah nanas banyak dikonsumsi masyarakat baik di dalam maupun di luar negeri, karena harganya yang terjangkau, mudah didapat, kandungan gizi yang cukup tinggi dan mudah dibudidayakan (Nurman *et al.*, 2018). Buah nanas mengandung vitamin (A dan C), kalsium, fosfor, magnesium, besi, natrium, kalium, dekstrosa, sukrosa (gula tebu), dan enzim bromelain (Dalimartha, 2000). Selain manfaat yang terdapat pada buah nanas, kulit nanas juga mengandung beberapa manfaat. Kandungan kimia yang terdapat dalam kulit nanas antara lain air, serat kasar, karbohidrat, protein, enzim bromelain, gula reduksi, flavonoid dan tanin (Nuraini, 2011).

Dalam 100 gram buah nanas mengandung 52,0 kkal, 13,7 gram karbohidrat, 0,54 gram protein, 130 I.U vitamin A, 24 mg vitamin C, dan 150 mg kalium. Dari 100 gram buah nanas dapat mencukupi 16,2% kebutuhan vitamin C (Chauliyahi dan Murbawani, 2015). Buah nanas merupakan buah semu, berdaging tebal, kandungan air, zat gula, asam, beberapa jenis aroma dan enzim yang khas yaitu bromelin (Wiyono dan Kartikawati, 2017).



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Buah nanas mengandung unsur air yang tinggi yaitu 80-86,2% (Hadiati dan Indriyani, 2008). Kadar air buah nanas yang tinggi menyebabkan buah nanas tidak dapat disimpan dalam waktu yang lama karena buah mudah mengalami kerusakan dan kebusukan akibat adanya mikroorganisme (Wiyono dan Kartikawati, 2017). Air jus kulit nenas dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Jus Kulit Nenas  
Dokumentasi Penelitian, 2020

## 2.6 Air Tebu

Dari perkembangan zaman, tanaman tebu terus ditemukan dengan varietas warna pada batang tebu yang berbeda-beda. Dalam batang tebu terkandung sukrosa berkisar 8–16%, fiber serat berkisar 11–16%, air 69–76% dan padatan lainnya (Harsanto, 2011). Tebu mengalami transpirasi yaitu penguapan air melalui daun, transpirasi berperan dalam mempertahankan temperatur tanaman, dan laju pertumbuhan sejalan dengan banyaknya air yang dapat ditranspirasikan oleh tanaman tebu (Soetanto, 2011). Gambar air tebu disajikan pada Gambar 2.5 di bawah ini.



Gambar 2.5 Air Tebu  
Dokumentasi Penelitian, 2020



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tanaman tebu yang tersusun dari selulosa atau hemiselulosa. Ciri umumnya adalah keras karena adanya lignin dan pektin. Serabut merupakan semua bagian tebu tanpa nira (Hasanah, 2017). Nira inilah yang akan diambil untuk dijadikan kristal-kristal gula. Untuk lebih jelasnya kandungan nutrisi air tebu dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.

Tabel. 2.1. Kandungan nutrisi air tebu

Komponen	Bahan Padat Terlarut (%)
Gula	75-92
Sukrosa	70-88
Glukosa	2,0-4,0
Fruktosa	2,0-4,0
Garam	3,0-4,5
Anorganik	1,5-4,5
Organik	1,0-3,0
Asam Organik	1,5-5,5
Asam Karboksilat	1,1-3,0
Asam Amino	0,5-2,5
Komponen Organik dan Non gula	-
Protein	0,5-0,6
Pati	0,001-0,1
Gum	1,3-1,6
Lilin, Lemak, Fosfatida	0,005-0,15
Komponen Lainnya	3,0-5,0

(Sumber: Chen & Choui (1993))

### 2.7 Fermentasi

Menurut Winarno (1980), fermentasi adalah segala macam proses metabolik dengan bantuan enzim dari mikroba (jasad renik) untuk melakukan oksidasi, reduksi, hidrolisa dan reaksi kimia lainnya. Beberapa mikroba hanya dapat melangsungkan metabolisme dalam keadaan anaerob dan hasilnya adalah substrat setengah terurai (Muchtadi dan Sugiyono, 2010). Hasil penguraian adalah energi, CO<sub>2</sub>, air dan sejumlah asam organik lainnya seperti asam laktat, asam asetat, etanol serta bahan-bahan organik yang mudah menguap yakni alkohol, ester dan sebagainya. Perkembangan dari mikroba-mikroba dalam keadaan anaerob inilah yang biasanya dicirikan sebagai proses fermentasi (Muchtadi dan Sugiyono, 2010).

Contoh perubahan kimia dari fermentasi meliputi pengasaman susu, dekomposisi pati dan gula menjadi alkohol dan karbondioksida (Hidayat *et al.*, 2006). Produk fermentasi biasanya mempunyai nilai nutrisi yang lebih tinggi



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

daripada bahan aslinya karena adanya enzim yang dihasilkan dari mikroba itu sendiri (Winarno dan Mardjuki, 1980).

## 2.8 Uji Kualitas Fisik

### 2.8.1 Aroma

Zuhran (2006) menyatakan bahwa perubahan aroma yang tidak diinginkan terjadi akibat gangguan dari mikroorganisme dalam pakan yang menghasilkan bau tidak sedap (*off odors*). Beberapa mikroorganisme yang berperan adalah bakteri, jamur, dan mikroflora alami. Menurut Utomo (1999) aroma silase yang baik adalah agak asam, bebas dari bau manis, bau ammonia, dan bau H<sub>2</sub>S. Silase dengan penambahan *starter* memiliki aroma cenderung asam, sehingga setiap perlakuan yang berbeda tidak mempengaruhi aroma silase.

### 2.8.2 Keberadaan Jamur

Silase yang baik adalah silase yang tidak memiliki cendawan atau jamur pada bahan pakan (Wiklis, 1988). Pertumbuhan jamur pada silase ini dapat disebabkan karena kondisi lingkungan yang mempunyai kelembaban tinggi, adanya aliran udara dalam silo maupun kadar air hijauan yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Regan (1997), yang menyatakan bahwa apabila udara (oksigen) masuk maka populasi yeast dan jamur akan meningkat dan menyebabkan panas dalam silase karena proses respirasi. Dijelaskan lebih lanjut bahwa pemadatan bahan baku silase terkait dengan ketersediaan oksigen didalam silo, semakin padat bahan kadar oksigen semakin rendah sehingga proses respirasi semakin pendek kadar air hijauan berpengaruh besar pada kualitas silae yang dihasilkan.

### 2.8.3 Warna

Warna silase merupakan salah satu indikator kualitas fisik silase, warna seperti asal merupakan kualitas silase yang baik (Alvianto dkk., 2015). Roksahadiprojo dkk. (1998) menyatakan perubahan warna silase pada saat fermentasi terjadi karena proses respirasi yang berlangsung dalam menghasilkan CO<sub>2</sub>, air dan panas.

Rahmawati (2008) menyatakan bahwa bahan pangan sayur dan buah dapat mudah mengalami pencoklatan jika bahan pangan tersebut terkelupas atau





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dipotong. Pencoklatan (*browning*) merupakan proses pembentukan pigmen berwarna kuning yang akan segera berubah menjadi coklat gelap. Faktor-faktor yang mempengaruhi suatu bahan makanan antara lain tekstur, warna, cita rasa dan nilai gizinya (Winarno, 1980).

### 2.8.4 Tekstur

Menurut Siregar, M, E (1996), secara umum silase yang baik mempunyai ciri-ciri, yaitu tekstur masih jelas seperti alamnya, apabila kadar air hijauan pada saat dibuat silase masih tinggi, maka tekstur silase dapat menjadi lembek. Agar tekstur silase baik, hijauan yang akan dibuat silase diangin-anginkan terlebih dahulu, untuk menurunkan kadar airnya.

Selain itu, pada saat memasukkan hijauan ke dalam silo, hijauan dipadatkan dan diusahakan udara yang tertinggal sesedikit mungkin. Syarifuddin (2006) melaporkan bahwa tekstur silase pada berbagai umur pemotongan (20 hari hingga 80 hari) menunjukkan tekstur yang remah. Tekstur pada silase kemungkinan dipengaruhi oleh bahan pembuat silase seperti rumput gajah, kulit coklat, dan singkong yang merupakan bahan utama dalam pembuatan silase ini (Kurniawan *et al.*, 2015).

### 2.8.5 pH

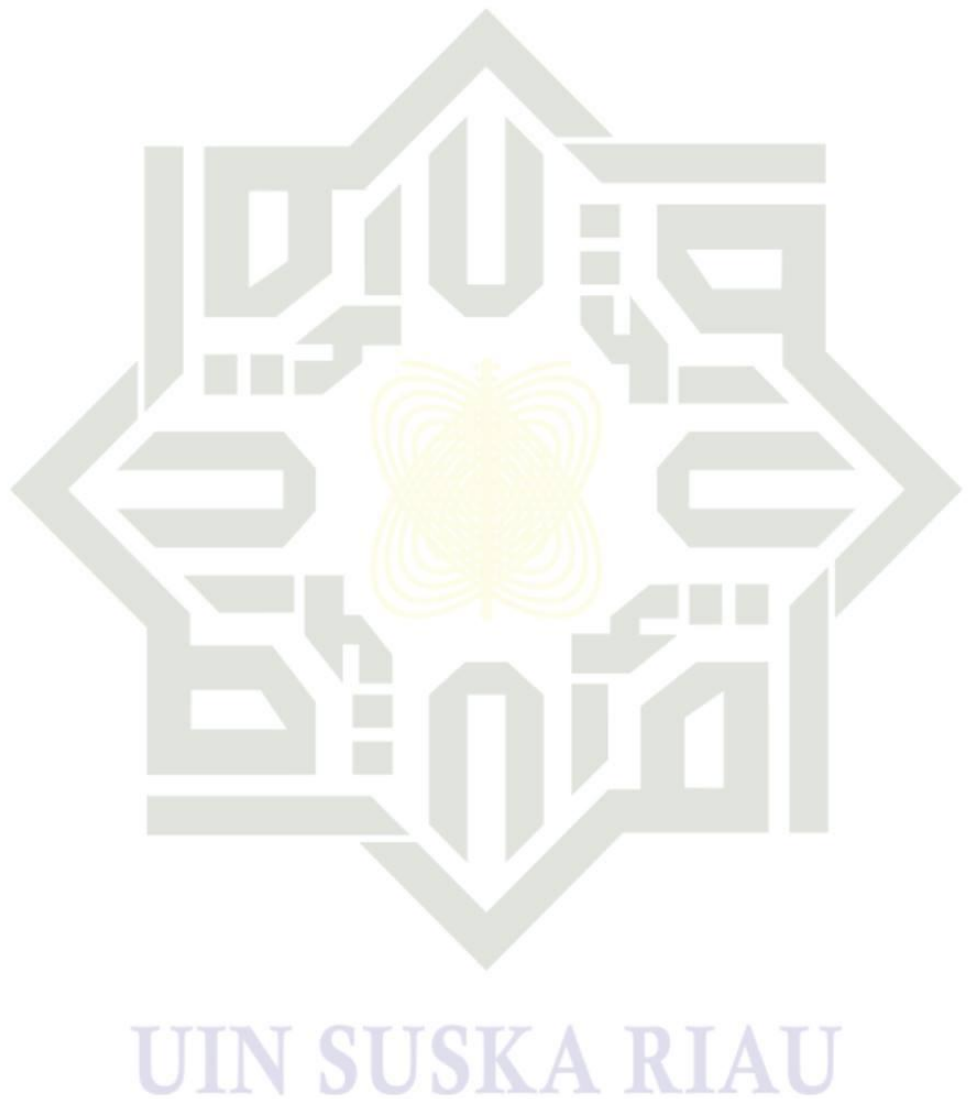
pH berpengaruh terhadap sel dengan mempengaruhi metabolisme, pada umumnya bakteri tumbuh dengan baik pada pH netral (7.0). Pada pH dibawah 5.0 dan diatas 8, bakteri tidak dapat tumbuh dengan baik (Fardiaz, 1992). pH silase dapat menjadi indikator dalam keberhasilan tumbuhnya bakteri pembentuk asam yaitu bakteri asam laktat (Sandi *et al.*, 2010).

Hasil uji dari Departemen Pertanian (1980), mengkategorikan kualitas silase berdasarkan pH nya yaitu : 3,5-4,2 baik sekali, 4,2-4,5 baik, 4,5-4,8 sedang dan lebih dari 4,8 jelek. Menurut Hermanto (2011) pH silase 4,3-4,5 cukup baik dan pH 3,8-4,2 sangat ideal. Ohshima (1997), menyatakan silase yang baik dapat terjadi apabila pH silase telah mencapai kurang dari 4,5. Bila pH > 5,0 dan kadar bahan kering 50% maka bakteri beracun *clostridia* akan tumbuh, sedangkan nilai pH yang terlalu rendah < 4,1 dan bahan kering 15% akan mengaktifkan mikroba kontaminan (Tangendjaja dkk., 1992).

Bakteri asam laktat dapat menurunkan pH silase, penurunan pH tersebut dapat memperlambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk (Buckle *et al.*, 1987). Keadaan asam akibat penurunan pH akan menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk (Ilyas, 1983). Efek bakterisidal dari asam laktat berkaitan dengan penurunan pH lingkungan menjadi 3-4,5 sehingga pertumbuhan bakteri lain termasuk bakteri pembusuk akan terhambat (Amin dan Leksono, 2001).

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





### III. MATERI DAN METODE

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juli - September 2020 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

#### 3.2 Bahan dan Alat

##### 3.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan silase berupa limbah sayur yaitu kol dan sawi yang diperoleh dari limbah pasar serta bahan aditif pakan air nira, air tebu, dan jus kulit nenas diperoleh di wilayah pekanbaru.

##### 3.2.2 Alat

Alat pembuatan silase adalah silo atau plastik, timbangan, pisau, sarung tangan, ember, selotip, alat tulis dan kertas label. Alat yang digunakan untuk pengujian sifat fisik adalah cawan, oven, gelas ukur, batang pengaduk, spatula, Ph Meter, timbangan analitik dan alat tulis.

#### 3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dengan metode eksperimen dan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3 x 3 dengan 3 ulangan terdiri dari :

Faktor pertama Bahan Aditif (A)

A<sub>1</sub> = Limbah Kol 100%

A<sub>2</sub> = Limbah Kol 50% + Limbah Sawi 50%

A<sub>3</sub> = Limbah Sawi 100 %

Faktor kedua Bahan Aditif (B)

B<sub>1</sub> = Air Tebu

B<sub>2</sub> = Air Nira

B<sub>3</sub> = Jus Kulit Nenas

#### 3.4 Persiapan bahan penelitian

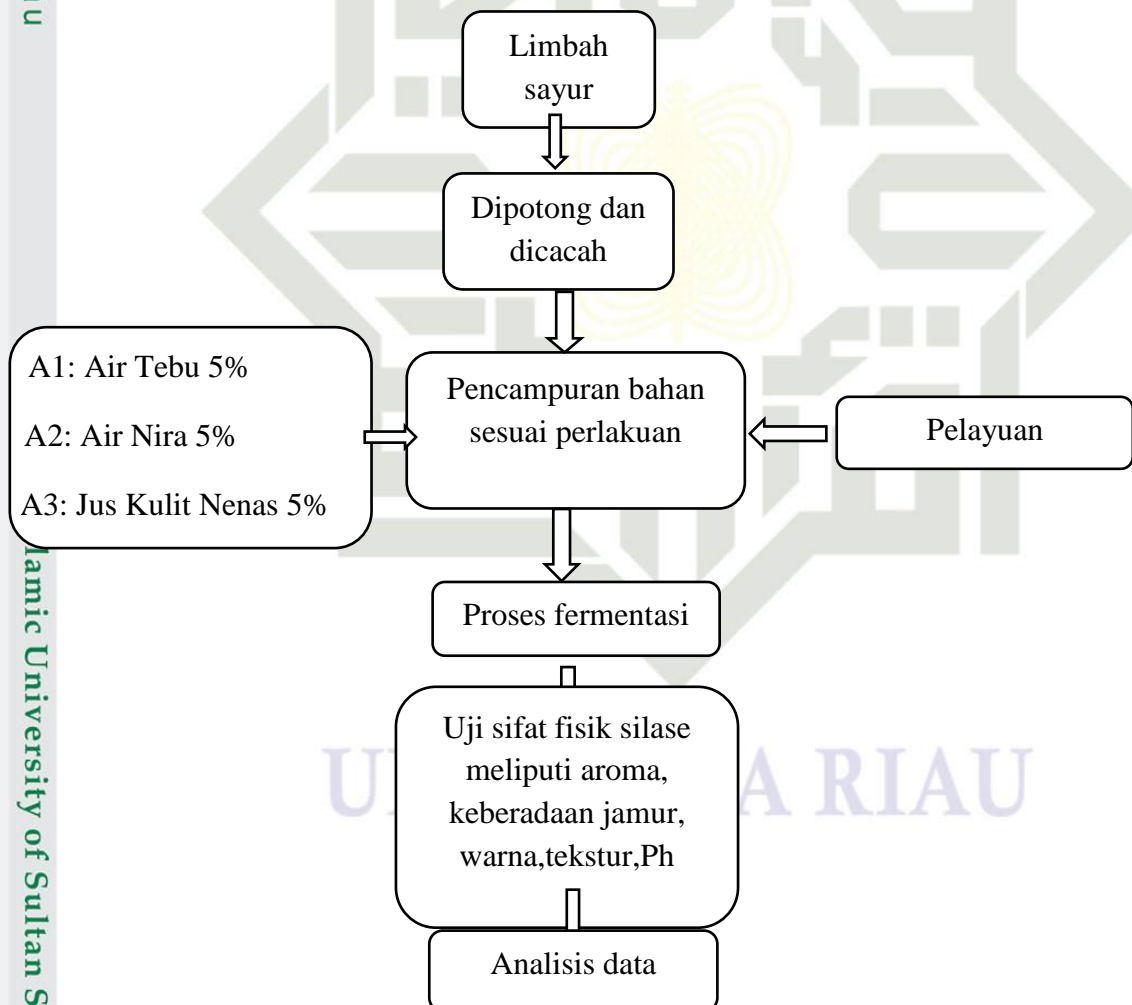
Limbah sayur yang digunakan dalam penelitian ini sayur kol yang diperoleh dari pasar pagi Arengka Pekanbaru, sedangkan untuk air tebu, air nira, diperoleh dari sekitar Kota Pekanbaru. Jus kulit nenas dibuat dengan cara memblender kulit nenas tanpa diberi air, kemudian airnya diambil dan dipisahkan dari ampasnya.



### 3.5 Proses pencampuran bahan

Limbah sayur dipotong terlebih dahulu berukuran 3-5 cm dengan menggunakan pisau kemudian dilakukan penimbangan berat segar, selanjutnya hasil potongan dilayukan sekitar 2 hari sampai kadar air menurun ( $KA \pm 60\%$ ) dan ditimbang untuk mengetahui berat keringnya. Limbah sayur yang telah dikeringkan ditambahkan dengan bahan aditif (air tebu, air nira dan jus kulit nenas) sebanyak 5 % sesuai perlakuan. Kemudian setelah tercampur rata bahan tadi dimasukkan ke dalam silo lalu diselotip hingga tidak ada udara yang terkurung dalam silo tersebut. Setelah itu silo disimpan dalam ruangan sampai dengan waktu fermentasi yang ditentukan.

Adapun prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1. Bagan prosedur penelitian



### 3.6 Peubah yang Diukur

Peubah yang diukur sifat fisik meliputi aroma, keberadaan jamur, warna, tekstur dan pH.

### 3.7 Penentuan aroma, keberadaan jamur, warna, tekstur dan pH silase (Soekanto, 1980)

Penentuan kualitas fisik silase ini dilakukan oleh 40 orang panelis tak terlatih dari berbagai universitas. Kualitas fisik silase meliputi warna, bau, tekstur dan keberadaan jamur. Penilaian terhadap warna didasarkan pada tingkat kegelapan atau perubahan warna pada silase yang dihasilkan. Penilaian tekstur dilakukan dengan mengambil sebanyak 25 gram silase dari beberapa ulangan dan dirasakan dengan meraba tekstur yang dihasilkan (halus, sedang atau kasar). Kemudian dengan indera penciuman dilakukan penilaian aroma silase (asam, tidak bau atau busuk). Pengamatan secara fisik dilakukan dengan membuat skor untuk setiap kriteria dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Nilai Untuk Setiap Kriteria Silase

Kriteria	Karakteristik	Skor	Keterangan
Aroma	Aroma khas	4-4,9	Sangat baik
	Menyengat	3-3,9	Baik
	Busuk	2-2,9	Cukup
	Sangat busuk	1-1,9	Kurang baik
Keberadaa jamur	Tidak ada	4-4,9	Sangat baik
	Sedikit	3-3,9	Baik
	Sedang/ cukup banyak	2-2,9	Cukup
	Banyak	1-1,9	Kurang baik
Warna	Hijau kekuningan	4-4,9	Sangat baik
	Hijau kecoklatan	3-3,9	Baik
	Hijau tua	2-2,9	Cukup
	Tidak hijau	1-1,9	Kurang baik
Tekstur	Lembut dan sulit dipisahkan	4-4,9	Sangat baik
	Lembut dan mudah dipisahkan	3-3,9	Baik
	Kasar dan mudah dipisahkan	2-2,9	Cukup
	Sangat kasar	1-1,9	Kurang baik
H	Kualitas buruk	<5	Kurang baik
	Kualitas baik sekali	4-4,9	Baik
	Kualitas baik	3-3,9	Cukup

Sumber : Septian dkk., 2011.



Pengukuran Nilai pH dilakukan dengan metode AOAC (1980), sampel sebanyak 5 gram dimasukkan ke dalam gelas breaker dan ditambahkan 50 mL aquadest, lalu diaduk menggunakan batang pengaduk sampai rata sampai larutan menjadi homogen lalu masukkan pH meter tunggu beberapa menit hingga angka pH terlihat.

### 3.3 Analisis Data

Data hasil percobaan yang diperoleh dalam penelitian ini diolah menurut analisis keragaman Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial menurut Steel and Torrie (1995). Model linearnya adalah sebagai berikut

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

- $Y_{ijk}$  : pengamatan pada faktor A taraf ke-i dan faktor B taraf ke-j  
 $\mu$  : rata-rata umum  
 $\alpha_i$  : pengaruh utama faktor A ( penambahan bahan aditif pakan ) taraf ke – i  
 ( i = 1,2,3)  
 $\beta_j$  : pengaruh utama faktor B ( lama waktu fermentasi ) taraf ke-j ( j = 1,2,3 dan 4)  
 $(\alpha\beta)_{ij}$  : pengaruh interaksi faktor A taraf ke-i dan faktor B taraf ke-j  
 $\epsilon_{ijk}$  : pengaruh galat dari percobaan faktor A taraf ke-i, dan faktor B taraf ke-j

Tabel. 3.2. Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 0.05
A	$a - 1$	JKA	KTA	KTA/KTG	-
B	$b - 1$	JKB	KTB	KTB/KTG	-
AB	$(a-1)(b-1)$	JKAB	KTAB	KTAB/KTG	-
Galat	$ab(r-1)$	JKG	KTG	-	-
Total	$abr-1$	JKT	-	-	-

Apabila hasil analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) (Steel dan Torrie, 1995).



## V. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian kualitas fisik silase limbah sayur dengan penambahan aditif yang berbeda dapat disimpulkan bahwa:

1. Adanya interaksi antara komposisi limbah sayur dan bahan aditif dilihat dari warna, tekstur, dan keberadaan jamur.
2. Komposisi limbah sayur berpengaruh terhadap aroma dan pH silase yang dihasilkan. Penggunaan 100% limbah sawi menghasilkan nilai aroma aroma (3,62) dan pH tertinggi (5,03).
3. Jenis bahan aditif berpengaruh terhadap aroma silase, dimana bahan aditif air nira memberikan nilai aroma tertinggi (3,54).
4. Penggunaan 100% limbah sawi dan bahan aditif jus kulit nenas memberikan nilai terbaik terhadap warna (3,95), tekstur (3,66), dan tidak ditemukan jamur (4,05) pada silase yang dihasilkan.

### 5.2. Saran

Perlu dilakukan pengujian in vitro terhadap ternak ruminansia untuk melihat pengaruh penggunaan komposisi perlakuan 100% limbah sawi dengan bahan aditif jus kulit nanas.





## DAFTAR PUSTAKA

- Adriani M, dan B. Wirjatmadi. 2016. *Peranan Gizi Dalam Siklus Kehidupan Cetakan ke 3*. Prenadamedia. Jakarta.
- Ari A.S. 1993. *Kelapa (Kajian Sosial-Ekonomi)*. Aditya Media, Yogyakarta.
- Elazziyah, H., B. Ayuningsih, dan L. Khairani. 2020. Pengaruh Penambahan Dedak Fermentasi terhadap Kualitas Fisik dan pH Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*. 2(3): 156-166.
- Avianto, Muhtarudin dan Erwanto 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Sumber Karbohidrat pada Silase Limbah Sayuram terhadap Kualitas Fisik dan Tingkat Palatabilitas Silase. *Jurnal Ilmah Peternakan Terpadu*. 3(4): 196-200.
- Amin dan Leksono. 2001. Analisis Pertumbuhan Mikroba Ikan Jambal Siam (*Pangasius sutchi*) Asap Yang Telah Diawetkan Secara *Ensiling*. *Jurnal Nasional Indonesia*. 4(1): 1-9.
- AOAC. 1993. *Official Methods of Analysis*. Asociation of Official Analitical. Washington D.C: Chemist.
- Arifin., K. 2013. Potensi Nilai Gizi Limbah Sayuran Sebagai Pakan Ternak Alternatif. di Kecamatan Kabawetan Kabupaten Kepahiang. Skripsi. Prodi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas [www.jurnalumb.ac.id](http://www.jurnalumb.ac.id) Vol. 1 No.1 Tahun 2021. Muhammadiyah Bengkulu. Bengkulu.
- Bolsen K.K dan Sapienza. 1993. *Teknologi Silase: Penanaman, Pembuatan dan dan Serat Kasar Kombinasi Rumput Gajah (Pannisetum purpureum) dan Pemberiannya pada Ternak* . Kansas: pione Seed.
- Bolsen,K.K, G. Ashbell, Wilkinsson. 1978. Silage Additive in Biotechnology. In: Wallace, R.J, And Chesson (Eds). Animal feeds and animal feeding. Weinheim: VCH. Landholder Farmers. *Thesis*. Faculty of Science. Notherm Territory University, Darwin Australia.
- Buckle, K.A., R.A., Edwards, G.H., Fleet, & M., Wooton. (1987). *Ilmu pangan*. Jakarta : UI-Press.
- Caulyah, A.I.N dan E.A., Murbawani. 2015. Analisis kandungan gizi dan aktivitas antioksidan es krim nanas madu. *J. Nutrit. College*, 4(2), 628-635.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Coblentz W. 2003. Principle of Silage Making. <http://www.uaex.edu> [Diakses pada bulan Maret 2021].
- Dalimarta. 2000. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Penerbit Trubus. Agriwidya : Bogor
- Departemen Pertanian. 1980. *Silase sebagai Makanan Ternak*. Bogor: Departemen Pertanian. Balai Informasi Pertanian.
- Departemen Pertanian. 2009. *Petunjuk Teknis Verifikasi Dokumen Pengembangan Usaha Agribisnis Pedesaan (PUAP)*. Jakarta. Departemen Pertanian. 36 hal.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1981. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bharatara Karya Aksara, Jakarta.
- Edi, F. 2013. *Inventarisasi Potensi Limbah Kebun Petani Sayuran Dalam Penyediaan Pakan Ternak Alternatif*. Di Kecamatan Kepahiang Kabupaten Kepahiang. Skripsi. Prodi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Bengkulu. Bengkulu.
- Fahrudin, F., 2009. *Budidaya Caisin Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing*. Skripsi. Prodi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gafar, P.A., dan S., Heryani. (2012). Pengembangan Proses Pengolahan Minuman Nira Aren Dengan Teknik Ultrafiltrasi dan Deodorisasi. *Jurnal Hasil Penelitian Industri*, 25(1), 1–10.
- Harsanto, U. 2011. *PSMI Training Modul 2011*. PT Pemuka Sakti Manis Indah Plantation Departemen. Pakuan Ratu-Way Kanan. Bandar Lampung. 55 hal.
- Hasanah, S.Z. 2017. Pengaruh Perbandingan Gula Merah Cair dan Nira Terhadap Karakteristik Gula Semut (*Palm Sugar*). Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung, hal: 2.
- Hasbullah. 2001. *Teknologi Tepat Guna Agroindustri Kecil Sumatera Barat. Padang*: Dewan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Industri Sumatera Barat.
- Haustein. S. 2003. Evaluating Silage Quality. <http://www1.agric.gov.ab.ca> [Diakses pada 27 Maret 2021].
- Heinrich. H. W. 1980. Industrial Accident Prevenion. New york: Mc. Graw Hill Book Company.





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hermanto, 2011. Konsep pengembangan peternakan menuju perbaikan ekonomi rakyat serta meningkatkan gizi generasi mendatang melalui pasokan protein hewani asal peternakan. *Sekilas Agribisnis Peternakan Indonesia*. Yogyakarta.
- Hidayat, N., M.C., Padaga, dan S. Suhartini. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta: ANDI.
- Ilyas. 1983. Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan. *Teknik Pendinginan Ikan*. C.V Paripurna. Jakarta. 237 hlm. Jakarta : Bhatara Aksara.
- Kartadisastra, H. R. 1997. *Penyediaan dan Pengelolaan Pakan Ternak Ruminansia*. Kanisius, Yogyakarta.
- Komar, A. 1984. *Teknologi Pengolahan Jerami Sebagai Makanan Ternak*. Yayasan Dian Grahita Indonesia, Jakarta.
- Kurnianingtyas. I. B. P. R. Pandansari, I. Astuti, S. D. Widyawati, dan W. P. S. Suprayogi, 2012. Pengaruh Macam Akselerator terhadap Kualitas Fisik, Kimiawi, dan Biologis Silase Rumput Kolonjono. *Tropical Animal Husbandry* 1 (1): 7-14.
- Kurniawana. D., Erwantob dan F. Farida. 2015. Pengaruh penambahan berbagai starter pada pembuatan silase terhadap kualitas fisik dan pH silase ransum berbasis limbah pertanian. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu Vol. 3(4): 191-195*.
- Maulidayanti. 2015. Sifat Fisik dan Fraksi Serat Silase Pelepah Kelapa Sawit yang ditambah Biomassa Indigofera. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- McDonald, P., R. Edwards, and J. Greenhalgh. 2002. *Animal Nutrition*. 6 th . NewYork.
- Moran J. 2005. *Tropical Dairy Farming : Feeding Management for smallholder dairy farmers in the humid tropics*. Australia: Landlinks Press.
- Muchtadi, T.R dan Sugiyono. 2010. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Alfabeta : Bandung.
- Muktiani, A. J. Achmadi, B. I. M. Tampoebolon, dan R. Setyorini. 2013. Pemberian Silase Limbah Sayuran yang Disuplementasi dengan Mineral dan Alginat sebagai Pakan Domba. *JTTP* 2(3) : 144-151.
- Muwakhid, B., Soebarinoto., O, Sofjan, A, Am. 2007. Pengaruh Penggunaan Inokulum Bakteri Asam Laktat Terhadap Kualitas Silase Limbah Sayuran



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pasar Sebagai Bahan Pakan. *Junal Indonesia Trop Anim Agric.* 32:159-166.

Nuraini Dini, S. 2011. *Aneka Manfaat Kulit Buah dan Sayuran*. Penerbit Andi: Yogyakarta.

Nurman, S., Muhajir., dan V. Muhardina. 2018. Pengaruh konsentrasi natrium benzoat dan lama penyimpanan terhadap mutu minuman sari nanas (*Ananas comosus* L.). *J. Penelitian Pascapanen Pertanian*, 15(3), 140-146.

Nurshanti, D. F. 2010. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L) dengan Tiga Varietas Berbeda. *Agronomis*, 2(4): 7- 10.

Onshima. 1997. A method of making good quality silage from direct cut alfalfa by spraying previously fermented juice. *Jurnal Anim Feed Sci Technol*, 66:129-137.

Prabowo, A., A. E.Susanti, dan J. Karman. 2013. Pengaruh Penambahan Bakteri Asam Laktat terhadap pH dan Penampilan Fisik Silase Jerami Kacang Tanah. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Nasional*. Medan. 3-4 September 2013.

Pracaya. 1994. *Kol Alias Kubis*. Penebar Swadaya: Jakarta.

Pracaya. 2011. *Bertanam Sayur*. Penerbar Swadaya: Jakarta.

Rahmawati. 2008. Penentuan Lama Pengeringan pada Pembuatan Serbuk Biji Alpukat (*Persea Americana* mill). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Malang Universitas Brawijaya. Malang.

Raldi, M.,Kojo, Y. R. L. Rustandi, S. Tulung, S., Malalantang. 2015. *Pengaruh Penambahan Dedak dan Tepung Jagung Terhadap Kualitas Fisik Silase Rumput Gajah*. Fakultas Peternakan. Universitas Sam Ratulangi. Manado.

Rogan, C.S. 1997. Forage Concervation in The Wet/ Dry Tropics for Small.

Raksohadiprojo, S., B. Suharyanto., S. Priyono. 1998. Konsumsi Bahan Kering, Energi dan Protein Tercerna Pucuk Tebu dan Limbah Pertanian lain pada Kambing dan Domba. *Seminar Pemanfaatan Limbah Tebu untuk Pakan Ternak*. Pusat Pengembangan Peternakan Departemen Pertanian. Bogor. 1(12): 66-73.

Retnani, Y., W. Widiarti, I. Amiroh, L. Herawati, dan B. K. Satoto. 2009b. Uji Daya Simpan dan Palatabilitas Wafer Ransum Komplek Pucuk dan Ampas Tebu Untuk Sapi Pedet. *Media Peternakan*. 32 (2): 130-136.

Ridwan, R., S. Ratnakomala, G. Kartina dan Y. Widyastuti. 2005. Pengaruh penambahan dedak padi dan *Lactobacillus plantarum* 1BL-2 dalam



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pembuatan silase rumput gajah (*Penisetum purpureum*). *Jurnal Media Peternakan*. 28 (3): 117-123.

Raswandi. 2014. Kualitas Silase Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan Penambahan Dedak Halus dan Ubi Kayu. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 3(1): 1-6.

Rasdi, M. 2020. Sifat Fisik dan Nutrisi Silase Limbah Kol dengan Substitusi Berbagai Level Dedak Padi. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Sadiharo, O. O. Masaharu, P. Pimpaporn., N. Sunee., K. Damrussiri and H. supanit 2004. Effect of a commercial in oculant the fermentation quality of ABP silange in Thailand *JARQ* 38(2); 125-128.

Saenab. 2010. *Evaluasi Pemanfaatan Limbah Sayuran Pasar Sebagai Pakan Ternak Ruminansia di DKI Jakarta*. Balai Pengkajian Teknologi. Jakarta.

Sandi.S, E. Laconib, A. Sudarman, K.G. Wiryawan dan D. Mangundjaja. 2010. Kualitas Nutrisi Silase Berbahan Baku Singkong yang Diberi Enzim Cairan Rumen Sapi dan *Leuconostoc mesenteroides*. *Media Peternakan*. 33 (1): 25-30.

Santosa, U. 1995. *Tata Laksana Pemeliharaan Ternak Sapi*. Cetakan I. Penebar Swadaya. Jakarta.

Septian. F., D. Kardaya., dan WD. Astuti. 2011. Evaluasi kualitas silase limbah sayuran pasar yang diperkaya dengan berbagai aditif dan bakteri asam laktat. *Jurnal Pertanian*. 2(2): 2087-4936.

Siregar S.B. 1996a. *Konsep Peraturan Makanan ternak tentang Standar makanan sapi Perah*. Usaha Angkasa. Bandung.

Siregar,M.E. 1996b. *Pengawetan Pakan Ternak*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Seaparno. 2005. *Ilmu dan teknologi daging*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Soetanto, H., 2001. Teknologi dan Strategi Penyediaan Pakan dalam Mengembangkan Industri Peternakan. Makalah Workshop Strategi Pengembangan Industri Peternakan, Makasar 29-30 Mei 2001. Fapet UNHAS, Makasar.

Soetedjo, J.N.M dan I. Suharto. 2009. *Perancangan dan Uji Coba Alat Evaporator Nira Aren*. Laporan Penelitian LPPM. Bandung.





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Steel, R. G. D., dan J. H. Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Edisi ke-4. Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. (Diterjemahkan oleh B. Sumantri).
- Sumarsih, S., C. I. Sutrisno., B. Sulistiyanto. 2009. Kajian Penambahan Tetes Sebagai *Aditif* Terhadap Kualitas Organoleptik dan Nutrisi Silase Kulit Pisang. Seminar Nasional Kebangkitan peternakan. Semarang.
- Smarjono. H., 2002. *Seri Agribisnis: Bertanam 30 Jenis Sayur*. Penebar Swadaya.
- Syarifuddin. 2006. *Nilai Gizi Rumput Gajah Sebelum dan Setelah Enzilase Pada Berbagai Umur Pemotongan*. Produksi Ternak Fakultas Pertanian UNLAM. Lampung.
- Tangendjaja, B. E. Wina, T.M. Ibrahim, dan B. Palmer. 1992. *Kaliandra (Calliandra calothyrsus) dan Manfaatnya*. Balai Penelitian Ternak dan The Australian Centre For Institute Agricultural Research. p 13-42.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo dan S. Prawirokusumo. 1999. *Ilmu makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Udding, R., B. Nohong dan Munir, 2014. Analisis Kandungan Protein Kasar (PK) dan Serat Kasar Kombinasi Rumput Gajah (*Pannisetum purpureum*) dan Tumpi Jagung yang Terfermentasi. *Jurnal Galung Tropika*, 3 : 201-207.
- Umiyasih, U dan E. Wina. 2008. Pengolahan Nilai Nutrisi Limbah Tanaman Jagung Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Wartazoa* 18 (3): 127-136.
- Uomo, R. 1999. *Teknologi Pakan Hijauan*. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Uomo, R., S. P. S. Budhi, dan I. F. Astuti. 2015. Pengaruh Level Onggok sebagai Aditif terhadap Kualitas Silase Isi Rumen Sapi. *Buletin Peternakan*. 37 (3) : 173-180.
- Uomo, S., 2004. Capaian Tingkat Reproduksi Kambing dan Domba Lokal di Tingkat Petani di Kabupaten Bantul. *Laporan Penelitian*, Prodi Peternakan, Fakultas. Pertanian, Universitas Muhammadiyah. Yogyakarta.
- Wallace, R.J. and C. Chesson. 1995. *Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding*. Winheim. Ithaca and London.
- Wati W. S, Mashudi, dan A. Irsyammawati. 2018. Kualitas Silase Rumput Odot dengan Penambahan *Lactobacillus plantarum* dan Molasses Pada Waktu Inkubasi yang Berbeda. *Jurnal Nutrisi*. 1 (1) : 45 – 53.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Wiklis, R. J. 1988. *The Preservation of Forage*. Elsevier Science Publisher BV, Amsterdam.

Winarno, F.G.dan Mardjuki,1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta : Gramedia.

Winarno. 1980. *Enzim Pangan*. Pusbang tepa. Bogor.

Winugroho, M. 1991. *Pedoman Cara Pemanfaatan Jerami pada Pakan Ruminansia*. Balai Penelitian Ternak. Bogor.

Wiyono, T.S., dan D. Kartikawati. 2017. Pengaruh metode ekstraksi sari nanas secara langsung dan osmosis dengan variasi perebusan terhadap kualitas sirup nanas (*Ananas comosus* L.). *Jurnal Ilmiah*. 6(2): 108-118.

Yeni, F. A. Hidayat. Dan M. Reni. 2011. Isolasi dan aktivitas fermentasi bakteri asam asetat pada nira nipah. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*. 2 (1) : 1 - 10.

Zuhran, C.F. 2006. *Cita Rasa (Flavour)*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatra Utara. Medan.



UIN SUSKA RIAU

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Lembaran Penilaian Uji Fisik Silase

Nama : \_\_\_\_\_  
 Tanggal dan tempat : .....  
 Paraf : .....

### LEMBAR PENELITIAN UJI FISIK SILASE LIMBAH SAYUR (Warna, Tekstur, Aroma dan Keberadaan Jamur)

Lembar kuisioner penelitian adalah sebagai berikut :

Kriteria	Karakteristik	Skor	Keterangan
Warna	Hijau kekuningan	4-4,9	Sangat baik
	Hijau kecoklatan	3-3,9	Baik
	Hijau tua	2-2,9	Cukup
	Tidak hijau	1-1,9	Kurang baik
Tekstur	Lembut dan sulit dipisahkan	4-4,9	Sangat baik
	Lembut dan mudah dipisahkan	3-3,9	Baik
	Kasar dan mudah dipisahkan	2-2,9	Cukup
	Sangat kasar	1-1,9	Kurang baik
Aroma	Asam	4-4,9	Sangat baik
	Agak Asam	3-3,9	Baik
	Sangat Asam	2-2,9	Cukup
	Busuk	1-1,9	Kurang baik
Keberadaan jamur	Tidak ada	4-4,9	Sangat baik
	Sedikit	3-3,9	Baik
	Sedang/ cukup banyak	2-2,9	Cukup
	Banyak	1-1,9	Kurang baik

Sumber : Maulidayati (2015)

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

100% Limbah Sayur Kol (A1)									
Kriteria	Air Tebu (B1)			Air Nira (B2)			Jus Kulit Nenas (B3)		
	A1B1	A1B1	A1B1	A1B2	A1B2	A1B2	A1B3	A1B3	A1B3
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Aroma									
Warna									
Tekstur									
Keberadaan jamur									
50% Limbah Sayur Kol + 50% Limbah Sayur Sawi (A2)									
Kriteria	Air Tebu (B1)			Air Nira (B2)			Jus Kulit Nenas (B3)		
	A2B1	A2B1	A2B1	A2B2	A2B2	A2B2	A2B3	A2B3	A2B3
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Aroma									
Warna									
Tekstur									
Keberadaan jamur									



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**100% Limbah Sayur Sawi (A3)**

Kriteria	Air Tebu (B1)			Air Nira (B2)			Jus Kulit Nenas (B3)		
	A3B1 1	A3B1 2	A3B1 3	A3B2 1	A3B2 2	A3B2 3	A3B3 1	A3B3 2	A3B3 3
Aroma									
Warna									
Tekstur									
Keberadaan jamur									

**Keterangan :**

- A1 = Limbah Sayur Kol  
 A2 = Limbah sayur kol + Limbah Sayur Sawi  
 A3 = Limbah sayur Sawi  
 B1 = Air Tebu  
 B2 = Air Nira  
 B3 = Jus Kulit Nenas

Panelis

UIN SUSKA RIAU (.....)

Panels	A1												A2												A3											
	ke	A1B11	A1B12	A1B13	A1B21	A1B22	A1B23	A1B31	A1B32	A1B33	A2B11	A2B12	A2B13	A2B21	A2B22	A2B23	A2B31	A2B32	A2B33	A3B11	A3B12	A3B13	A3B21	A3B22	A3B23	A3B31	A3B32	A3B33								
1	3.00	3.00	3.00	3.20	3.20	3.30	3.60	3.60	3.80	3.00	3.00	3.00	3.00	3.20	3.30	3.30	3.60	3.60	3.80	3.00	3.00	3.10	3.10	3.10	3.10	3.60	3.60	3.60								
2	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.40	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00								
3	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.10	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.10	3.10	3.20	3.10	3.10	3.20	3.30	3.40	3.10	3.20	3.30								
4	3.50	3.40	3.00	3.30	3.00	3.90	3.90	3.90	3.90	3.00	3.00	3.00	3.00	3.20	3.30	3.20	3.30	3.20	3.30	2.80	2.90	2.90	3.00	3.10	3.10	2.90	3.00	2.90								
5	3.50	3.40	3.20	3.50	3.00	3.80	3.90	3.80	3.00	3.00	3.30	3.00	3.00	3.00	3.30	3.20	3.30	3.20	3.30	2.80	2.90	2.90	3.00	3.10	3.10	2.90	3.00	2.90								
6	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.10	3.20	3.20	3.30	3.20	3.30	3.20	3.00	3.00	3.00	3.10	3.10	3.20	3.30	3.40	3.10	3.20	3.30									
7	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.80	3.00	3.00	3.90	3.90	4.00	4.00	4.00	4.30	4.00	4.00									
8	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.80	3.00	3.00	3.00	3.90	3.90	4.00	4.00	4.00	4.30	4.00	4.00									
9	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.10	3.20	3.20	3.30	3.20	3.30	3.20	3.20	3.20	3.30	3.10	3.10	3.10	3.20	3.30	3.40	3.10	3.20	3.20								
10	3.00	3.00	3.00	3.50	3.30	3.40	3.50	3.70	3.80	3.10	3.20	3.30	3.30	3.20	3.30	3.30	3.10	3.30	3.40	3.00	3.20	3.10	3.20	3.40	3.40	3.10	3.20	4.60								
11	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10									
12	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.10	3.20	3.30	3.30	3.20	3.30	3.20	3.20	3.20	3.30	3.00	3.10	3.10	3.20	3.30	3.40	3.10	3.20	3.30								
13	3.00	3.00	3.00	3.00	3.20	3.30	3.00	3.00	3.00	3.20	3.00	3.20	3.00	3.00	3.30	3.30	3.00	3.20	3.00	3.10	3.10	3.30	3.00	3.20	3.30	3.00	3.00	3.00								
14	4.00	4.00	4.00	4.00	3.90	3.80	3.90	3.60	2.90	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.80	3.00	3.00	3.00	3.90	3.90	4.00	4.00	4.00	4.30	4.00	4.00	4.00								
15	4.10	4.10	3.90	3.90	3.80	3.90	4.00	3.90	2.90	3.00	3.00	3.00	3.00	3.90	3.70	3.80	3.00	3.00	3.00	3.90	3.90	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00								
16	4.00	4.00	4.00	3.90	3.80	3.90	4.00	3.90	2.90	3.00	3.00	3.00	3.00	3.90	3.70	3.80	3.00	3.00	3.00	3.90	3.90	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00								
17	4.00	4.20	4.10	3.80	3.80	3.80	4.00	3.90	2.90	3.00	3.00	3.00	3.00	3.90	3.70	3.90	3.20	3.20	3.20	3.90	3.90	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00								
18	4.00	4.20	4.10	3.80	3.80	3.80	4.00	3.90	2.90	3.00	3.00	3.00	3.00	3.90	3.70	3.90	3.20	3.20	3.20	3.90	3.90	4.00	4.00	4.00	4.20	4.00	4.00	4.00								
19	4.00	4.00	4.00	3.90	3.80	3.90	4.10	3.80	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.90	3.70	3.80	3.70	3.00	3.90	3.90	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00								
20	4.00	4.00	4.00	3.90	3.80	3.90	4.10	3.80	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.90	3.70	3.80	3.70	3.00	3.90	3.90	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00								
21	4.00	4.00	4.00	3.90	3.80	3.90	4.00	3.90	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.90	3.70	3.80	3.70	3.00	3.90	3.90	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00								
22	4.00	4.00	4.00	3.90	3.80	3.90	4.00	3.90	2.90	3.00	3.00	3.00	3.00	3.90	3.70	3.80	3.00	3.00	3.00	3.90	3.90	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00								
23	4.00	4.00	4.00	3.90	3.80	3.90	4.00	4.00	3.00	3.00	3.10	3.00	3.00	3.90	3.70	3.80	3.00	3.00	3.00	3.90	3.80	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00								
24	4.00	3.40	3.00	4.00	3.50	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00								
25	3.50	3.30	3.70	3.60	3.00	3.80	3.90	3.80	3.00	3.00	3.30	3.10	3.00	3.00	3.10	3.00	3.50	3.30	4.00	4.00	4.00	4.20	3.10	4.30	3.70	4.00	3.50									
26	4.50	4.00	2.30	3.30	3.40	3.50	3.70	3.30	3.20	3.20	3.40	3.30	3.40	3.30	3.50	3.30	3.30	3.50	3.40	3.00	3.20	3.50	3.30	3.20	3.10	3.40	3.40									
27	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.10	3.20	3.30	3.30	3.20	3.30	3.20	3.20	3.20	3.30	3.00	3.10	3.10	3.20	3.30	3.40	3.10	3.30	3.30								
28	1.20	1.40	1.30	1.20	1.30	1.50	13.20	3.40	3.60	3.30	3.70	3.10	3.30	3.10	3.30	3.20	3.20	3.20	3.30	4.00	4.00	4.00	4.50	4.30	4.20	4.10	4.10									
29	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.10	3.20	3.30	3.30	3.20	3.30	3.20	3.20	3.20	3.30	3.10	3.10	3.20	3.30	3.40	3.10	3.20	3.30									
30	4.00	4.00	3.70	4.10	4.50	4.10	4.50	4.00	4.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.20	3.10	3.10	3.30	4.20	4.30	4.20	4.50	4.60	4.70	4.50	4.10	4.20									
31	4.00	4.00	3.90	4.10	4.20	4.30	4.70	4.20	4.10	3.10	3.20	3.40	3.70	3.70	3.10	3.10	3.00	3.20	3.50	4.00	4.00	4.20	4.10	4.30	4.70	4.20	4.00	4.10								
32	4.00	3.50	2.50	4.00	4.00	4.00	4.50	4.00	4.00	2.00	2.00	3.00	4.20	1.00	2.00	2.00	3.00	4.00	1.90	3.00	4.00	2.50	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00									
33	4.00	3.40	3.00	4.00	3.50	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	3.00	3.00	4.20	1.00	2.00	3.00	4.00	4.00	1.90	1.70	1.60	1.50	4.30	4.50	4.10	4.30	4.40									
34	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.10	3.20	3.30	3.20	3.20	3.30	3.20	3.20	3.30	3.00	3.10	3.10	3.20	3.30	3.40	3.10	3.20	3.30									
35	4.00	4.00	3.90	4.50	4.30	4.20	4.50	4.20	4.10	3.20	3.10	3.50	3.60	3.10	3.00	3.20	3.20	3.70	3.90	3.50	3.50	3.70	3.60	3.60	3.40	3.40	3.40									
36	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	2.00	3.00	4.00	1.00	2.00	3.00	4.00	4.00	1.00	1.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	1.00									
37	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00								
38	4.90	4.40	4.50	3.10	3.20	3.90	3.50	3.90	3.50	3.30	3.30	3.90	3.90	3.90	4.00	3.90	3.50	3.70	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.50									
39	4.20	4.40	4.30	4.20	4.30	4.50	3.30	3.30	3.30	3.30	3.50	3.70	3.70	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.50									
40	3.10	3.60	3.10	3.10	3.50	3.40	3.40	3.30	3.10	3.10	3.30	3.40	3.20	3.20	3.30	3.20	3.40	3.30	3.50	3.20	3.10	3.30	3.20	3.30	3.50	3.10	3.10									
Total Rakam	142.50	140.70	135.70	139.60	137.30	142.60	156.00	142.00	131.90	121.80	123.90	128.90	142.60	131.00	134.60	129.80	134.00	136.00	137.80	144.30	143.10	149.30	153.40	140.90	144.20	146.30	146.30									
	3.56	3.52	3.19	3.49	3.44	3.57	3.90	3.55	3.40	3.05	3.10	3.22	3.57	3.28	3.37	3.25	3.28	3.25	3.40	3.48	3.53	3.58	3.73	3.81	3.75	3.61	3.66									

## Lampiran 2. Aroma

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
- Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## Analisis Aroma

Faktor A (Komposisi Substrat)	r	Faktor B (Bahan Aditif)			Total	Rataan
		B1	B2	B3		
A1 (100% LK)	1	3,56	3,49	3,90	31,72	3,52
	2	3,52	3,44	3,55		
	3	3,39	3,57	3,30		
Total		10,47	10,50	10,75		
Rataan		3,49	3,50	3,58		
St. Dev		0,09	0,07	0,30		
A2 (50% LK + 50% LS)	1	3,05	3,57	3,25	29,47	3,27
	2	3,10	3,28	3,28		
	3	3,22	3,37	3,35		
Total		9,37	10,22	9,88		
Rataan		3,12	3,41	3,29		
St. Dev		0,09	0,15	0,05		
A3 (100% LS)	1	3,40	3,58	3,75	32,55	3,62
	2	3,45	3,73	3,61		
	3	3,53	3,84	3,66		
Total		10,38	11,15	11,02		
Rataan		3,46	3,72	3,67		
St. Dev		0,07	0,13	0,07		
<b>Total</b>		<b>30,22</b>	<b>31,87</b>	<b>31,65</b>	<b>93,74</b>	
<b>Rataan</b>		<b>3,36</b>	<b>3,54</b>	<b>3,52</b>		<b>3,47</b>
<b>St. Dev</b>		<b>0,01</b>	<b>0,04</b>	<b>0,14</b>		

Keterangan :

LK = Limbah Kol

LS = Limbah Sawi

$$FK = \frac{\sum Y_{..}^2}{r \cdot b} = \frac{93,74^2}{3 \cdot 3 \cdot 3} = \frac{8.787,18}{27} = 325,45$$

$$\begin{aligned} JKT &= \sum Y_{ijk}^2 - FK \\ &= 3,56^2 + 3,52^2 + \dots + 3,66^2 - 325,45 \\ &= 326,59 - 325,45 \\ &= 1,14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK \\ &= \frac{10,47^2 + 10,50^2 + 10,75^2 + \dots + 11,02^2}{3} - 325,45 \\ &= 326,26 - 325,45 \\ &= 0,82 \end{aligned}$$

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 1,14 - 0,82 \\ &= 0,32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKA &= \frac{\sum a_i^2}{r.b} - FK \\ &= \frac{31,72^2 + 29,47^2 + 32,55^2}{3.3} - 325,45 \\ &= 326,01 - 325,45 \\ &= 0,56 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKB &= \frac{\sum b_i^2}{r.a} - FK \\ &= \frac{30,22^2 + 31,87^2 + 31,61^2}{3.3} - 325,45 \\ &= 325,63 - 325,45 \\ &= 0,18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKAB &= JKP - JKA - JKB \\ &= 0,82 - 0,56 - 0,18 \\ &= 0,08 \end{aligned}$$

$$KTA = \frac{JKA}{dbA} = \frac{0,56}{2} = 0,28$$

$$KTB = \frac{JKB}{dbB} = \frac{0,18}{2} = 0,09$$

$$KTAB = \frac{JKAB}{dbA} = \frac{0,08}{3} = 0,02$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbG} = \frac{0,08}{4} = 0,02$$

$$F_{Hit A} = \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,28}{0,02} = 14$$

$$F_{Hit B} = \frac{KTB}{KTG} = \frac{0,09}{0,02} = 4,5$$

$$F_{Hit AB} = \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,02}{0,02} = 1$$

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					5%	1%
A	2	0,56	0,28	14**	3,55	6,01
B	2	0,18	0,09	4,5*	3,55	6,01
AB	4	0,80	0,02	1 <sup>ns</sup>	2,93	4,58
Galat	18	0,32	0,02	-		
Total	26	1,14	-	-		

Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)*

Faktor A

Urutkan nilai tengah pengamatan besar sampai yang terkecil

Perlakuan	A3	A1	A2
Rataan	3,62	3,52	3,27

$$SyA = \sqrt{\frac{KTG}{r \cdot b}} = \sqrt{\frac{0,02}{9}} = 0,05$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,15	4,07	0,20
3	3,12	0,16	4,27	0,21

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A3-A1	0,10	0,15	0,20	ns
A3-A2	0,35	0,16	0,21	**
A1-A2	0,25	0,15	0,20	**

Keterangan : \*\* = berpengaruh sangat nyata

Superskrip

A3<sup>a</sup>

A1<sup>a</sup>

A2<sup>b</sup>

Faktor B

Urutkan nilai tengah pengamatan besar sampai yang terkecil

Perlakuan	B2	B3	B1
Rataan	3,54	3,52	3,36

SB = Error! Reference source not found. = Error! Reference source not found. = 0,05

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,15	4,07	0,20
3	3,12	0,16	4,27	0,21

#### Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
B2-B3	0,12	0,15	0,20	ns
B2-B1	0,18	0,16	0,21	*
B3-B1	0,16	0,15	0,20	*

Keterangan : \*\* = berpengaruh sangat nyata

#### Superskrip

B2<sup>a</sup>

B3<sup>a</sup>

B1<sup>b</sup>

#### Rataan Uji Fisik Aroma (%)

Faktor A Komposisi Substrat (%)	Faktor B Bahan Aditif			Rataan
	B1	B2	B3	
A1 (100% LK)	3,49±0,09	3,50±0,07	3,58±0,30	3,52±0,13 <sup>a</sup>
A2 (50% LK + 50%LS)	3,12±0,09	3,41±0,15	3,29±0,05	3,27±0,05 <sup>b</sup>
A3 (100% LS)	3,46±0,07	3,72±0,13	3,67±0,07	3,62±0,04 <sup>a</sup>
Rataan	3,36±0,01 <sup>B</sup>	3,54±0,04 <sup>A</sup>	3,52±0,14 <sup>A</sup>	

## Lampiran 5. Keberadaan jamur

Panels	A1										A2						A3										
	AI B11	AI B12	AI B13	AI B21	AI B22	AI B23	AI B31	AI B32	AI B33	A2 B11	A2 B12	A2 B13	A2 B21	A2 B22	A2 B23	A2 B31	A2 B32	A2 B33	A3 B11	A3 B12	A3 B13	A3 B21	A3 B22	A3 B23	A3 B31	A3 B32	A3 B33
1	4.00	4.40	4.40	4.00	4.00	4.40	4.40	4.60	4.80	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.60	3.80	3.80	3.90	3.90	3.90	3.90	3.90	3.90
2	4.00	4.00	4.00	4.60	4.20	4.00	4.00	4.30	4.20	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.50	3.90	3.90	3.80	4.60	4.80	4.10	4.10	4.10	
3	4.00	4.10	4.20	4.00	4.20	4.30	4.00	4.10	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.10	4.20	4.20	4.00	4.00	4.00	4.20	4.30	4.30	4.30	4.40	
4	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.90	4.00	3.80	4.00	4.00	3.90	3.90	3.90	
5	3.50	3.50	3.50	3.60	4.00	4.00	3.50	3.20	3.20	3.10	3.50	3.00	4.00	3.30	3.30	4.00	4.00	4.00	3.90	4.00	3.70	4.00	4.00	4.00	3.90	3.80	
6	4.00	4.10	4.20	4.00	4.20	4.30	4.00	4.20	4.20	4.30	4.00	4.20	4.20	3.00	3.00	4.50	4.50	4.50	3.90	3.90	3.80	4.20	4.20	4.30	4.30	4.40	
7	4.00	4.00	4.20	4.00	4.20	4.30	4.00	4.20	4.20	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.50	4.50	4.50	3.90	3.90	3.80	4.60	4.80	4.80	4.10	4.10	
8	4.00	4.00	4.20	4.00	4.20	4.30	4.00	4.20	4.20	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.50	4.50	4.50	3.90	3.90	3.80	4.60	4.80	4.10	4.10	4.10	
9	4.00	4.10	4.20	4.00	4.20	4.30	4.00	4.20	4.30	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.20	4.20	4.30	4.30	4.40	
10	4.00	4.10	4.20	4.00	4.10	4.20	4.00	4.10	4.30	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.30	3.60	4.30	4.40	4.50	
11	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	
12	4.00	4.10	4.20	4.00	4.20	4.30	4.00	4.20	4.30	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.20	4.20	4.30	4.30	4.40	
13	4.00	4.20	4.00	4.30	4.20	4.00	4.00	4.30	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.20	4.20	4.00	4.30	4.40	
14	3.90	3.90	4.00	3.90	3.80	3.90	3.50	3.50	3.50	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.50	4.50	4.50	3.90	3.90	3.80	4.60	4.80	4.10	4.10	4.10	
15	3.90	3.90	4.00	3.90	3.80	3.90	3.50	3.60	3.60	3.00	3.00	3.00	3.60	3.70	3.80	4.40	4.50	4.00	3.90	3.90	3.80	4.60	4.70	4.80	4.70	4.50	
16	3.90	3.90	4.00	3.90	3.80	3.90	3.50	3.60	3.60	3.00	3.00	3.00	3.60	3.70	3.80	4.40	4.50	4.00	3.90	3.90	3.80	4.60	4.70	4.80	4.70	4.50	
17	3.90	4.00	4.00	3.80	3.90	3.90	3.50	3.70	3.60	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.30	4.20	4.20	4.00	3.90	3.80	3.80	4.60	4.70	4.70	4.70	4.50	
18	3.90	4.00	4.00	3.80	3.90	3.90	3.50	3.70	3.60	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.30	4.30	4.30	4.20	3.90	3.90	3.80	4.60	4.70	4.70	4.70	4.50	
19	3.80	3.70	4.00	3.90	4.00	3.90	3.90	3.60	4.00	3.10	3.00	3.00	3.60	3.70	3.80	3.60	4.50	4.00	3.80	3.90	3.80	4.70	4.80	4.70	4.70	4.50	
20	3.90	3.80	4.00	4.00	3.80	3.90	3.50	3.60	3.60	3.00	3.00	3.00	3.60	3.70	3.80	4.40	4.50	4.00	3.90	3.90	3.80	4.60	4.70	4.80	4.70	4.60	
21	3.90	3.90	4.00	3.90	3.80	3.90	3.50	3.60	3.60	3.00	3.00	3.00	3.60	3.70	3.80	4.40	4.50	4.00	3.90	3.90	3.80	4.60	4.70	4.80	4.70	4.50	
22	3.90	3.90	4.00	3.90	3.80	3.90	3.50	3.60	3.60	3.00	3.00	3.00	3.60	3.70	3.80	4.40	4.50	4.00	3.90	3.90	3.80	4.60	4.70	4.80	4.70	4.50	
23	3.80	3.90	4.00	3.90	3.80	3.90	3.60	3.50	3.60	3.00	3.00	3.00	3.60	3.70	3.80	4.50	4.50	3.90	3.90	3.80	4.60	4.70	4.80	4.70	4.70	4.10	
24	2.50	3.00	3.00	3.40	3.50	3.80	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
25	3.80	3.20	3.80	2.50	4.00	3.00	3.50	3.20	3.20	3.00	4.00	3.00	4.00	3.50	3.70	3.20	3.10	3.30	3.50	3.60	3.30	3.80	3.60	3.30	3.30	3.50	
26	2.40	3.30	3.50	4.10	4.40	4.30	4.50	4.20	4.60	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.20	4.20	4.30	4.50	4.40	
27	4.00	4.10	4.20	4.00	4.20	4.30	4.00	4.20	4.30	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.20	4.20	4.30	4.30	4.40	
28	4.00	4.00	4.00	4.10	4.30	4.00	4.50	4.70	4.80	4.50	4.30	4.20	4.10	4.30	4.20	4.30	4.00	4.00	4.10	4.30	4.50	4.20	4.30	4.10	4.10	4.40	
29	4.00	4.10	4.20	4.00	4.20	4.30	4.00	4.20	4.30	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.20	4.20	4.30	4.30	4.40	
30	3.10	3.00	3.00	3.00	3.20	3.70	3.10	3.20	4.30	3.40	3.10	3.70	3.40	3.10	3.20	3.10	3.30	3.40	3.10	3.70	3.30	3.30	3.40	3.50	3.10	3.20	
31	3.20	3.10	3.30	3.30	3.40	3.60	3.10	3.20	4.00	3.50	3.20	3.50	3.20	3.30	3.10	3.00	3.00	3.10	3.00	3.10	3.70	3.00	3.60	3.20	3.00	3.00	
32	2.00	4.00	3.00	3.50	2.50	4.00	3.00	3.00	4.00	2.20	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	2.00	2.00	4.00	2.00	2.50	4.00	3.00	4.20	4.00	3.00	
33	2.00	3.00	3.00	3.40	3.50	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	
34	4.00	4.10	4.20	4.00	4.20	4.30	4.00	4.20	4.30	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.20	4.20	4.30	4.30	4.40	
35	3.10	3.20	3.30	3.20	3.30	3.30	3.30	3.10	3.20	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.30	4.10	4.20	4.10	4.20	4.30	4.20	4.40	
36	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	
37	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
38	3.00	3.50	3.90	3.00	3.10	3.10	4.00	3.00	3.00	4.10	4.10	4.20	4.00	4.00	4.50	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	
39	2.00	3.10	2.00	2.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	
40	3.00	3.10	3.20	3.10	3.40	3.10	3.10	3.40	3.30	3.10	3.40	3.40	3.20	3.10	3.10	3.30	3.20	3.10	3.30	3.20	3.10	3.10	3.10	3.10	3.50	3.70	
Total	144.60	150.20	152.90	151.10	151.40	157.00	149.50	151.20	152.20	139.30	141.40	141.30	150.10	144.80	146.60	156.70	156.20	155.00	151.20	151.60	147.80	161.70	164.20	164.20	162.90	158.80	
Kasim Riau	3.62	3.76	3.82	3.78	3.80	3.93	3.74	3.78	3.86	3.48	3.54	3.53	3.75	3.62	3.67	3.92	3.91	3.88	3.78	3.79	3.90	4.01	4.01	4.00	3.99		

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## Analisis Keberadaan Jamur

Faktor A (Komposisi Substrat)	r	Faktor B (Bahan Aditif)			Total	Rataan
		B1	B2	B3		
A1 (100% LK)	1	3,62	3,78	3,74	34,15	3,79
	2	3,76	3,86	3,78		
	3	3,82	3,93	3,86		
Total		11,20	11,57	11,38		
Rataan		3,73	3,86	3,79		
St. Dev		0,10	0,08	0,06		
A2 (50% LK + 50% LS)	1	3,48	3,75	3,92	33,30	3,70
	2	3,54	3,62	3,91		
	3	3,53	3,67	3,88		
Total		10,55	11,04	11,71		
Rataan		3,52	3,68	3,90		
St. Dev		0,03	0,07	0,02		
A3 (100% LS)	1	3,78	4,04	4,10	35,67	3,96
	2	3,79	4,11	4,07		
	3	3,70	4,11	3,97		
Total		11,27	12,26	12,14		
Rataan		3,76	4,09	4,05		
St. Dev		0,05	0,04	0,07		
<b>Total</b>		<b>33,02</b>	<b>34,87</b>	<b>35,23</b>	<b>103,12</b>	
<b>Rataan</b>		<b>3,67</b>	<b>3,87</b>	<b>3,91</b>		<b>3,82</b>
<b>St. Dev</b>		<b>0,04</b>	<b>0,02</b>	<b>0,03</b>		

Keterangan :

LK = Limbah Kol

LS = Limbah Sawi

$$FK = \frac{Y_{..}^2}{r \cdot b} = \frac{103,12^2}{3 \cdot 3 \cdot 27} = \frac{10.633,73}{27} = 393,84$$

$$\begin{aligned} JKT &= \sum Y_{ijk}^2 - FK \\ &= 3,62^2 + 3,76^2 + 3,82^2 + \dots + 3,97^2 - 393,84 \\ &= 394,67 - 393,84 \\ &= 0,83 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \sum Y_{ijk}^2 - FK \\ &= \frac{11,20^2 + 11,57^2 + \dots + 12,14^2}{3} - 393,84 \\ &= 394,65 - 393,84 \\ &= 0,76 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 0,83 - 0,76 \\ &= 0,07 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKA &= \frac{\sum a_i^2}{r.b} - FK \\ &= \frac{34,15^2 + 33,50^2 + 35,67^2}{3.3} - 393,84 \\ &= 394,16 - 393,84 \\ &= 0,32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKB &= \frac{\sum b_i^2}{r.a} - FK \\ &= \frac{33,02^2 + 34,87^2 + 35,23^2}{3.3} - 393,84 \\ &= 394,15 - 393,84 \\ &= 0,31 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKAB &= JKP - JKA - JKB \\ &= 0,76 - 0,32 - 0,31 \\ &= 0,13 \end{aligned}$$

$$KTA = \frac{JKA}{dbA} = \frac{0,32}{2} = 0,16$$

$$KTB = \frac{JKB}{dbB} = \frac{0,31}{2} = 0,16$$

$$KTAB = \frac{JKAB}{dbA} = \frac{0,13}{4} = 0,03$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbG} = \frac{0,07}{18} = 0,004$$

$$F_{Hit A} = \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,16}{0,004} = 40$$

$$F_{Hit B} = \frac{KTB}{KTG} = \frac{0,16}{0,004} = 40$$

$$F_{Hit AB} = \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,03}{0,004} = 7,5$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	dB	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					5%	1%
A	2	0,32	0,16	40**	3,55	6,01
B	2	0,31	0,16	40**	3,55	6,01
AB	4	0,13	0,03	7,5**	2,93	4,58
Galat	18	0,07	0,004	-		
Total	26	0,83	-	-		

Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT)

Faktor AB

$$Sy_{AB} = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,004}{3}} = 0,0365$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,1084	4,071	0,1486
3	3,12	0,1139	4,246	0,1615
4	3,21	0,1172	4,362	0,1592
5	3,27	0,1194	4,445	0,1622
6	3,32	0,1212	4,509	0,1646
7	3,36	0,1226	4,560	0,1664
8	3,38	0,1234	4,601	0,1679

Urutan dari terbesar ke terkecil

A3B2	4,09
A3B3	4,05
A2B3	3,90
A1B2	3,86
A1B3	3,79
A3B1	3,76
A1B1	3,73
A2B2	3,68
A2B1	3,52

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A3B2–A3B3	0,04	0,1084	0,1486	ns
A3B2–A2B3	0,19	0,1139	0,1615	**
A3B2–A1B2	0,23	0,1172	0,1592	**
A3B2–A1B3	0,30	0,1194	0,1622	**
A3B2–A3B1	0,33	0,1212	0,1646	**
A3B2–A1B1	0,36	0,1226	0,1664	**
A3B2–A2B2	0,41	0,1234	0,1679	**
A3B2–A2B1	0,57	0,1084	0,1486	**
Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A3B3–A2B3	0,15	0,1139	0,1615	*
A3B3–A1B2	0,19	0,1172	0,1592	**
A3B3–A1B3	0,26	0,1194	0,1622	**
A3B3–A3B1	0,29	0,1212	0,1646	**
A3B3–A1B1	0,32	0,1226	0,1664	**
A3B3–A2B2	0,37	0,1234	0,1679	**
A3B3–A2B1	0,53	0,1084	0,1486	**
Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A2B3–A1B2	0,04	0,1172	0,1592	ns
A2B3–A1B3	0,11	0,1194	0,1622	ns
A2B3–A3B1	0,14	0,1212	0,1646	*
A2B3–A1B1	0,17	0,1226	0,1664	**
A2B3–A2B2	0,22	0,1234	0,1679	**
A2B3–A2B1	0,38	0,1084	0,1486	**

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A1B2-A1B3	0,07	0,1194	0,1622	ns
A1B2-A3B1	0,10	0,1212	0,1646	ns
A1B2-A1B1	0,13	0,1226	0,1664	*
A1B2-A2B2	0,18	0,1234	0,1679	**
A1B2-A2B1	0,34	0,1084	0,1486	**

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A1B3-A3B1	0,03	0,1212	0,1646	ns
A1B3-A1B1	0,06	0,1226	0,1664	ns
A1B3-A2B2	0,11	0,1234	0,1679	ns
A1B3-A2B1	0,27	0,1084	0,1486	**

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A3B1-A1B1	0,03	0,1226	0,1664	ns
A3B1-A2B2	0,08	0,1234	0,1679	ns
A3B1-A2B1	0,24	0,1084	0,1486	**

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A1B1-A2B2	0,05	0,1234	0,1679	ns
A1B1-A2B1	0,21	0,1084	0,1486	**

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A2B2-A2B1	0,16	0,1084	0,1486	**

A3B2 <sup>a</sup>	A3B3 <sup>a</sup>	A2B3 <sup>b</sup>	A1B2 <sup>bc</sup>	A1B3 <sup>bcd</sup>	A3B1 <sup>cde</sup>	A1B1 <sup>def</sup>	A2B2 <sup>def</sup>	A2B1 <sup>g</sup>
-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	-------------------

#### Rataan Keberadaan Jamur (%)

Faktor A Komposisi Substrat (%)	Faktor B Bahan Aditif			Rataan
	B1	B2	B3	
A1 (100% LK)	3,73±0,10 <sup>def</sup>	3,86±0,08 <sup>bc</sup>	3,79±0,06 <sup>bcd</sup>	3,79±0,02 <sup>c</sup>
A2 (50% LK + 50% LS)	3,52±0,03 <sup>g</sup>	3,68±0,07 <sup>def</sup>	3,90±0,02 <sup>b</sup>	3,70±0,02 <sup>b</sup>
A3 (100% LS)	3,76±0,05 <sup>cde</sup>	4,09±0,04 <sup>a</sup>	4,05±0,07 <sup>a</sup>	3,96±0,01 <sup>a</sup>
Rataan	3,67±0,04 <sup>A</sup>	3,87±0,02 <sup>BC</sup>	3,91±0,03 <sup>C</sup>	

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Panels	A1												A2												A3											
	ke	A1B11	A1B12	A1B13	A1B21	A1B22	A1B23	A1B31	A1B32	A1B33	A2B11	A2B12	A2B13	A2B21	A2B22	A2B23	A2B31	A2B32	A2B33	A3B11	A3B12	A3B13	A3B21	A3B22	A3B23	A3B31	A3B32	A3B33								
Total 141.40 3.65 141.80 3.65 142.70 3.64 143.10 3.58 140.44 3.52 136.90 3.42 135.00 3.38 139.50 3.66 146.20 3.69 145.40 3.64 156.30 3.41 133.90 3.35 133.80 3.35 130.50 3.26 133.10 3.33 125.10 3.38 144.40 3.67 145.80 3.65 150.00 3.75 154.00 3.85 154.20 3.88 159.20 3.95 156.40 3.91 159.60 3.99	3.00	3.00	3.00	3.10	3.10	3.10	3.30	3.40	3.50	4.00	4.10	4.10	4.20	4.20	4.40	4.60	4.60	4.60	4.00	4.00	4.00	4.10	4.20	4.20	4.10	4.20	4.20	4.20								
	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.90	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00								
	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.30	3.20	3.40	3.40	3.40	3.50	4.20	4.30	4.50	4.00								
	3.40	3.40	3.40	3.40	3.30	3.40	3.50	3.40	3.00	3.30	3.00	3.30	3.00	3.10	3.20	3.30	3.30	3.30	3.30	3.20	3.10	3.30	3.20	3.40	3.20	3.40	3.30	3.20								
	4.00	3.20	3.20	3.90	3.30	3.30	3.30	3.20	3.00	3.60	3.20	3.60	3.20	3.50	3.30	3.50	3.30	3.30	3.30	3.20	3.10	3.30	3.20	3.40	3.20	3.40	3.30	3.20								
	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.40	3.40	3.60	4.20	4.30	4.70	4.00								
	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.90	4.90	4.90	3.50	3.50	3.50	4.00	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.20	4.20	4.20								
	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.90	4.90	4.90	3.50	3.50	4.00	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.20	4.20	4.20	4.20								
	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.40	3.40	3.60	4.20	4.30	4.70	4.00								
	3.00	3.00	3.00	3.10	3.10	3.20	3.50	3.60	3.70	3.90	3.00	3.00	3.00	3.00	3.10	3.00	3.00	3.00	3.40	3.00	3.00	3.00	3.40	3.40	3.60	4.20	4.30	3.50	3.50							
	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00								
	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.40	3.40	3.60	4.20	4.30	3.00	3.00								
	3.00	3.10	3.20	3.00	3.00	3.30	3.00	3.50	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.20	3.30	3.00	3.20	3.00	3.00	3.60	4.20	3.40	3.20							
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.50	4.50	4.50	4.90	4.90	4.90	4.90	3.50	3.50	3.50	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.20	4.20	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
	4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20								
4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20									
4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20									
4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20									
4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20									
4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00	4.00	4.60	4.90	4.80	4.90	4.90	4.00	3.90	3.90	3.90	3.90	4.50	3.90	4.50	4.70	4.90	4.90	4.9	4.70	4.20									
4.80	4.90	4.90	4.90	4.90	4.80	4.80	4.00</																													


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## Analisis Warna

Faktor A (Komposisi Substrat)	R	Faktor B (Bahan Aditif)			Total	Rataan
		B1	B2	B3		
A1 (100% LK)	1	3,63	3,64	3,42		
	2	3,64	3,58	3,38		
	3	3,62	3,51	3,49		
Total		10,89	10,73	10,29	<b>31,91</b>	
Rataan		3,63	3,58	3,43		<b>3,55</b>
St. Dev		0,01	0,07	0,06		
A2 (50% LK + 50% LS)	1	3,66	3,41	3,26		
	2	3,69	3,35	3,33		
	3	3,64	3,35	3,38		
Total		10,99	10,11	9,97	<b>31,07</b>	
Rataan		3,66	3,37	3,32		<b>3,45</b>
St. Dev		0,03	0,03	0,06		
A3 (100% LS)	1	3,67	3,75	3,95		
	2	3,36	3,85	3,91		
	3	3,65	3,86	3,99		
Total		10,68	11,46	11,85	<b>33,99</b>	
Rataan		3,56	3,82	3,95		<b>3,78</b>
St. Dev		0,17	0,06	0,04		
<b>Total</b>		<b>32,56</b>	<b>32,30</b>	<b>32,11</b>	<b>96,97</b>	
<b>Rataan</b>		<b>3,62</b>	<b>3,59</b>	<b>3,57</b>		<b>3,59</b>
<b>St. Dev</b>		<b>0,09</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>		

Keterangan :

LK = Limbah Kol

LS = Limbah Sawi

$$FK = \frac{Y_{..}^2}{rab} = \frac{96,97^2}{3.3.3} = 348,27$$

$$JKT = \sum Y_{ijk}^2 - FK$$

$$= 3,63^2 + 3,64^2 + \dots + 3,99^2 - 348,27$$

$$= 349,37 - 348,27$$

$$= 1,10$$

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK \\ &= \frac{10,89^2 + 10,73^2 + \dots + 11,85^2}{3} - 348,27 \\ &= \frac{10.478,82}{3} - 348,27 \\ &= 1,02 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 1,10 - 1,01 \\ &= 0,09 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKA &= \frac{\sum a_i^2}{r.b} - FK \\ &= \frac{31,91^2 + 31,07^2 + 33,99^2}{3.3} - 348,27 \\ &= 0,50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKB &= \frac{\sum b_i^2}{r.a} - FK \\ &= \frac{32,56^2 + 32,20^2 + 32,11^2}{3.3} - 348,27 \\ &= 0,01 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKAB &= JKP - JKA - JKB \\ &= 1,01 - 0,50 - 0,01 \\ &= 0,50 \end{aligned}$$

$$KTA = \frac{JKA}{dbA} = \frac{0,50}{2} = 0,25$$

$$KTB = \frac{JKB}{dbB} = \frac{0,01}{2} = 0,01$$

$$KTAB = \frac{JKAB}{dbAB} = \frac{0,50}{4} = 0,12$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbG} = \frac{0,09}{18} = 0,01$$

$$F_{Hit A} = \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,25}{0,01} = 25$$

$$F_{Hit B} = \frac{KTB}{KTG} = \frac{0,01}{0,01} = 1$$

$$F_{Hit AB} = \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,13}{0,01} = 13$$



Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	dB	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					5%	1%
A	2	0,50	0,25	25,00**	3,55	6,01
B	2	0,01	0,01	1,00 <sup>ns</sup>	3,55	6,01
AB	4	0,50	0,12	13,00 **	2,93	4,58
Galat	18	0,09	0,01	-		
Total	26	1,10	-	-		

Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT)

Faktor A

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

$$SyA = \sqrt{\frac{KTG}{r.b}} = \frac{0,01}{9} = 0,03$$

Perlakuan	A3	A1	A2
Rataan	3,78	3,55	3,45

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,09	4,07	0,12
3	3,12	0,10	4,27	0,13

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A3-A1	0,23	0,09	0,12	**
A3-A2	0,33	0,10	0,13	**
A1-A2	0,10	0,09	0,12	*

Keterangan : \*\* = berpengaruh sangat nyata

Superskrip

A3<sup>a</sup>

A1<sup>b</sup>

A2<sup>c</sup>

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

Faktor AB

$$S_{yAB} = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,01}{3}} = 0,057$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,1693	4,071	0,2320
3	3,12	0,1778	4,246	0,2420
4	3,21	0,1829	4,362	0,2486
5	3,27	0,1863	4,445	0,2534
6	3,32	0,1892	4,509	0,2570
7	3,36	0,1915	4,560	0,2599
8	3,38	0,1927	4,601	0,2623

Urutan dari terbesar ke terkecil

A3B3	3,95
A3B2	3,82
A2B1	3,06
A1B1	3,63
A1B2	3,58
A3B1	3,56
A1B3	3,43
A2B2	3,37
A2B3	3,32

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A3B3-A3B2	0,13	0,1693	0,2320	ns
A3B3-A2B1	0,29	0,1778	0,2420	**
A3B3-A1B1	0,32	0,1829	0,2486	**
A3B3-A1B2	0,37	0,1863	0,2534	**
A3B3-A3B1	0,39	0,1892	0,2570	**
A3B3-A1B3	0,53	0,1915	0,2599	**
A3B3-A2B2	0,58	0,1927	0,2623	**
A3B3-A2B3	0,63	0,1693	0,2320	**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A3B2-A2B1	0,16	0,1778	0,2420	ns
A3B2-A1B1	0,19	0,1829	0,2486	**
A3B2-A1B2	0,24	0,1863	0,2534	*
A3B2-A3B1	0,26	0,1892	0,2570	**
A3B2-A1B3	0,39	0,1915	0,2599	**
A3B2-A2B2	0,45	0,1927	0,2623	**
A3B2-A2B3	0,50	0,1693	0,2320	**

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A2B1-A1B1	0,03	0,1829	0,2486	ns
A2B1-A1B2	0,08	0,1863	0,2534	ns
A2B1-A3B1	0,10	0,1892	0,2570	ns
A2B1-A1B3	0,23	0,1915	0,2599	*
A2B1-A2B2	0,29	0,1927	0,2623	**
A2B1-A2B3	0,34	0,1693	0,2320	**

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A1B1-A1B2	0,03	0,1863	0,2534	ns
A1B1-A3B1	0,07	0,1892	0,2570	ns
A1B1-A1B3	0,20	0,1915	0,2599	*
A1B1-A2B2	0,26	0,1927	0,2623	**
A1B1-A2B3	0,31	0,1693	0,2320	**

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A3B2-A3B1	0,02	0,1892	0,2570	ns
A3B2-A1B3	0,15	0,1915	0,2599	ns
A3B2-A2B2	0,21	0,1927	0,2623	*
A3B2-A2B3	0,26	0,1693	0,2320	**

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A1B1–A1B3	0,13	0,1915	0,2599	ns
A3B1–A2B2	0,19	0,1927	0,2623	ns
A3B1–A2B3	0,24	0,1693	0,2320	**

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A1B3–A2B2	0,06	0,1927	0,2623	ns
A1B3–A2B3	0,11	0,1693	0,2320	ns

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A2B2–A2B3	0,11	0,1693	0,2320	ns

A3B3 <sub>a</sub>	A3B2 <sup>a</sup> <sub>b</sub>	A2B1 <sup>b</sup> <sub>c</sub>	A1B1 <sup>c</sup> <sub>d</sub>	A1B2 <sup>cd</sup> <sub>e</sub>	A3B1 <sup>cde</sup> <sub>f</sub>	A1B3 <sup>ef</sup> <sub>g</sub>	A2B2 <sup>f</sup> <sub>g</sub>	A2B3 <sub>g</sub>
-------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	-------------------

#### Rataan Uji Fisik Warna (%)

Faktor A Komposisi Limbah Sayur(%)	Faktor B Bahan Aditif			Rataan
	B1	B2	B3	
A <sub>1</sub> (100% LK)	3,63±0,01 <sup>cd</sup>	3,58±0,07 <sup>cde</sup>	3,43±0,06 <sup>efg</sup>	3,55±0,03 <sup>b</sup>
A <sub>2</sub> (50% LK + 50% LS)	3,66±0,03 <sup>bc</sup>	3,37±0,03 <sup>fg</sup>	3,32±0,06 <sup>g</sup>	3,45±0,02 <sup>c</sup>
A <sub>3</sub> (100% LS)	3,56±0,17 <sup>cdef</sup>	3,82±0,06 <sup>ab</sup>	3,95±0,04 <sup>a</sup>	3,78±0,07 <sup>a</sup>
Rataan	3,62±0,09	3,59±0,02	3,57±0,01	

UIN SUSKA RIAU



Panels	A1												A2												A3					
	A1B11	A1B12	A1B13	A1B21	A1B22	A1B23	A1B31	A1B32	A1B33	A2B11	A2B12	A2B13	A2B21	A2B22	A2B23	A2B31	A2B32	A2B33	A3B11	A3B12	A3B13	A3B21	A3B22	A3B23	A3B31	A3B32	A3B33			
1	2.00	2.00	2.00	2.20	2.20	2.20	2.40	2.40	2.40	2.40	2.00	2.00	2.10	2.20	2.30	2.50	2.60	2.60	2.00	2.00	2.00	2.10	2.20	2.20	2.10	2.30	2.30			
2	3.20	3.30	3.30	3.30	3.40	3.50	3.40	3.40	3.40	3.40	3.90	3.90	3.90	4.00	4.00	3.90	4.00	4.50	4.00	4.00	4.00	4.60	4.60	4.80	3.00	3.00				
3	3.20	3.30	3.30	3.30	3.40	3.50	3.50	3.00	3.30	3.10	3.20	3.30	3.10	3.20	3.30	3.20	3.30	3.10	3.30	3.30	3.40	3.30	3.40	3.50	4.30	4.40				
4	2.90	2.93	3.00	3.00	3.00	3.40	3.40	3.50	3.50	3.20	3.30	3.30	3.50	3.40	3.40	3.30	3.40	3.10	3.80	3.80	3.80	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00				
5	3.00	3.00	3.40	3.00	3.00	3.40	4.00	4.00	3.40	3.50	3.40	3.60	3.30	3.60	3.70	3.30	3.40	3.10	3.80	3.80	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.90				
6	3.20	3.20	3.30	3.30	3.30	3.50	3.40	3.40	3.40	3.20	3.20	3.20	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30				
7	3.20	3.20	3.30	3.30	3.00	3.50	3.40	3.40	3.40	3.90	3.90	3.90	4.00	4.00	4.00	4.50	4.50	4.50	4.00	4.00	3.90	4.60	4.60	4.60	4.80	3.00				
8	3.20	3.20	3.30	3.30	3.30	3.50	3.40	3.40	3.40	3.90	3.90	3.90	4.00	4.00	4.00	4.50	4.50	4.50	4.00	4.00	3.90	4.60	4.60	4.60	4.80	3.00				
9	3.20	3.20	3.30	3.30	3.40	3.50	3.40	3.40	3.40	3.20	3.20	3.20	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.20	3.40	3.40	3.30	3.40	3.50	4.30	4.50				
10	3.20	3.20	3.30	3.30	3.40	3.60	3.40	3.50	3.40	3.40	3.20	3.20	3.20	3.30	3.20	3.40	3.40	3.70	3.20	3.50	3.50	3.40	3.60	3.70	4.20	3.70				
11	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20				
12	3.20	3.20	3.30	3.30	3.40	3.50	3.40	3.40	3.40	3.20	3.20	3.20	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.20	3.40	3.40	3.30	3.40	3.50	4.30	4.50				
13	3.20	3.20	3.30	3.40	3.00	3.40	3.00	3.00	3.00	3.20	3.20	3.00	3.00	3.30	3.00	3.20	3.30	3.30	3.10	3.40	3.40	3.30	3.00	3.10	3.30	3.00				
14	3.80	4.00	3.90	4.00	4.00	4.00	4.90	4.90	4.90	3.90	3.90	3.90	4.00	4.00	4.00	4.50	4.50	4.50	4.00	4.00	3.90	4.60	4.60	4.60	4.80	3.00				
15	3.80	4.00	3.90	4.00	4.00	4.00	3.90	3.80	4.80	3.90	3.70	3.80	3.60	3.50	4.00	4.50	4.50	4.50	4.00	4.00	3.90	4.60	4.80	4.80	4.80	3.00				
16	3.80	4.00	3.90	4.00	4.00	4.00	3.90	3.80	4.80	3.90	3.70	3.80	3.60	3.50	4.00	4.50	4.50	4.50	4.00	4.00	3.90	4.60	4.80	4.80	4.80	3.00				
17	3.70	4.10	3.90	4.00	4.00	4.00	3.80	3.80	4.70	3.80	3.70	3.70	3.70	3.60	4.00	4.40	4.40	4.40	4.00	4.00	3.90	4.60	4.80	4.80	4.80	3.00				
18	3.70	4.10	3.90	4.00	4.00	4.00	3.80	3.80	4.70	3.80	3.70	3.70	3.70	3.60	4.00	4.40	4.40	4.40	4.00	4.00	3.90	4.60	4.80	4.80	4.80	3.00				
19	3.90	3.80	3.80	4.00	4.10	4.00	3.80	3.90	4.70	3.80	3.80	3.80	3.60	3.60	3.70	3.50	4.40	4.50	4.00	4.00	3.90	4.70	4.60	4.80	4.80	3.00				
20	3.80	4.00	3.90	3.90	4.00	4.00	3.90	3.80	4.80	3.90	3.70	3.80	3.60	3.50	4.00	4.50	4.50	4.50	4.00	4.00	3.90	4.60	4.80	4.80	4.80	3.00				
21	3.80	4.00	3.80	4.00	4.00	4.00	3.90	3.70	4.90	3.90	3.70	3.80	3.60	3.50	4.00	4.50	4.50	4.50	4.00	4.00	3.90	4.60	4.80	4.80	4.80	3.00				
22	3.80	4.00	3.90	4.00	4.00	4.00	3.90	3.80	4.90	3.90	3.70	3.80	3.60	3.50	4.00	4.50	4.50	4.50	4.00	4.00	3.90	4.60	4.80	4.80	4.80	3.00				
23	3.90	3.80	3.80	4.00	4.00	4.00	3.80	3.70	4.70	3.90	3.80	3.70	3.50	3.50	4.00	4.60	4.60	4.50	4.00	4.10	3.80	4.50	4.70	4.90	4.80	3.00				
24	3.00	2.50	2.50	3.00	3.50	2.50	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00				
25	3.70	4.10	3.50	3.30	3.00	3.50	3.40	3.20	3.50	3.50	4.00	3.70	3.70	3.30	3.60	3.40	3.50	3.40	3.60	4.10	3.50	3.60	3.70	3.20	3.30	3.20				
26	4.50	3.70	3.60	3.00	3.10	3.20	3.40	3.10	3.30	3.30	3.20	3.50	3.30	3.30	3.30	3.40	3.20	3.30	3.30	3.40	3.30	3.50	3.30	3.20	4.40	4.60				
27	3.20	3.20	3.30	3.30	3.40	3.50	3.40	3.40	3.40	3.20	3.20	3.20	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.20	3.40	3.40	3.30	3.40	3.50	4.30	4.50				
28	2.00	2.30	2.50	2.40	2.30	2.20	2.20	2.40	2.50	2.00	2.30	2.40	2.30	2.50	2.60	2.30	2.20	2.30	2.20	2.20	2.40	2.30	2.40	2.50	2.70	2.90				
29	3.20	3.20	3.30	3.30	3.40	3.50	3.40	3.40	3.40	3.20	3.20	3.20	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.20	3.40	3.40	3.30	3.40	3.50	4.30	4.50				
30	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.40	3.10	3.70	3.10	3.10	3.20	3.70	3.10	3.00	3.40	3.50	3.10	4.20	3.30	4.10	4.10	4.30				
31	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.10	4.00	4.00	3.00	3.60	3.10	3.00	3.00	3.70	3.10	3.00	3.10	3.10	3.70	3.50	3.30	3.10	3.40	3.30	3.50				
32	3.00	3.00	3.50	3.00	3.00	3.00	3.50	3.00	4.00	4.20	3.50	2.50	4.00	2.50	3.50	3.50	2.60	3.30	3.20	2.00	4.10	2.00	3.00	4.00	3.00	3.50				
33	3.00	2.50	2.50	3.30	3.50	2.00	3.00	4.00	4.00	2.00	3.00	4.00	4.00	2.50	3.50	3.50	2.60	3.30	3.20	2.00	4.10	2.50	2.00	3.00	3.10	3.00				
34	3.20	3.20	3.30	3.30	3.40	3.50	3.40	3.40	4.00	3.20	3.20	3.20	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.20	3.40	3.40	3.30	3.40	3.50	4.30	4.50				
35	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.10	3.40	3.40	3.20	3.10	3.00	3.40	3.30	3.30	3.20	3.40	3.40	3.30	3.40	3.50	4.30	4.50				
36	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	4.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00				
37	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.60	3.50	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.50	2.00	3.00	2.00	3.00				
38	3.00	3.00	3.10	2.50	2.50	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.10	3.40	3.00	3.50	3.60	4.90	4.00	3.00	3.70	3.40	3.90	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00				
39	4.00	3.30	3.10	2.40	2.40	2.40	3.00	3.00	3.00	3.00	3.10	3.40	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	4.00				
40	3.70	3.30	3.30	3.30	3.30	3.70	3.10	3.20	3.30	3.50	3.10	3.20	3.60	3.40	3.20	3.10	3.40	3.30	3.10	3.10	3.20	3.10	3.20	3.40	3.50	3.30				
Panelis	136.40 3.41	136.23 3.41	135.50 3.39	134.30 3.36	137.80 3.45	139.50 3.46	139.20 3.46	134.20 3.36	131.50 3.29	133.30 3.33	134.00 3.35	129.60 3.24	136.00 3.40	143.80 3.60	139.20 3.48	141.00 3.52	132.70 3.36	134.20 3.37	145.00 3.63	145.40 3.64	147.00 3.68	149.20 3								

## Analisis Tekstur

Faktor A (Komposisi Substrat)	r	Faktor B (Bahan Aditif)			Total	Rataan
		B1	B2	B3		
A1 (100% LK)	1	3,41	3,38	3,48		
	2	3,41	3,36	3,46		
	3	3,39	3,45	3,74		
Total		10,21	10,19	10,68	<b>31,08</b>	
Rataan		3,40	3,40	3,56		<b>3,45</b>
St. Dev		0,01	0,05	0,16		
A2 (50% LK + 50% LS)	1	3,36	3,35	3,60		
	2	3,29	3,24	3,48		
	3	3,33	3,40	3,53		
Total		9,98	9,99	10,61	<b>30,58</b>	
Rataan		3,33	3,33	3,54		<b>3,40</b>
St. Dev		0,04	0,08	0,06		
A3 (100% LS)	1	3,32	3,63	3,85		
	2	3,36	3,64	3,73		
	3	3,37	3,68	3,41		
Total		10,05	10,95	10,99	<b>31,99</b>	
Rataan		3,35	3,65	3,66		<b>3,55</b>
St. Dev		0,03	0,03	0,23		
<b>Total</b>		<b>30,24</b>	<b>31,13</b>	<b>32,28</b>	<b>93,65</b>	
<b>Rataan</b>		<b>3,36</b>	<b>3,46</b>	<b>3,59</b>		<b>3,47</b>
<b>St. Dev</b>		<b>0,01</b>	<b>0,03</b>	<b>0,08</b>		

Keterangan :

LK = Limbah Kol

LS = Limbah Sawi

$$FK = \frac{Y_{..}^2}{r \cdot b} = \frac{93,65^2}{3 \cdot 3} = \frac{93,65^2}{9} = 324,83$$

$$\begin{aligned} JKT &= \sum Y_{ijk}^2 - FK \\ &= 3,41^2 + 3,41^2 + 3,39^2 + \dots + 3,41^2 - 324,83 \\ &= 325,45 - 324,83 \\ &= 0,62 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK \\ &= \frac{10,21^2 + 10,19^2 + 10,68^2 + 10,99^2}{3} - 324,83 \\ &= 325,27 - 324,83 \\ &= 0,44 \end{aligned}$$

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 0,62 - 0,44 \\ &= 0,18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKA &= \frac{\sum a_i^2}{r.b} - FK \\ &= \frac{31,08^2 + 30,58^2 + 31,99^2}{3.3} - 324,83 \\ &= \frac{2.924,46}{9} - 324,83 \\ &= 324,94 - 324,83 \\ &= 0,11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKB &= \frac{\sum b_i^2}{r.a} - FK \\ &= \frac{30,24^2 + 31,13^2 + 32,28^2}{3.3} - 324,83 \\ &= \frac{2.925,53}{9} - 324,83 \\ &= 325,06 - 324,83 \\ &= 0,23 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKAB &= JKP - JKA - JKB \\ &= 0,44 - 0,11 - 0,23 \\ &= 0,10 \end{aligned}$$

$$KTA = \frac{JKA}{dbA} = \frac{0,11}{2} = 0,06$$

$$KTB = \frac{JKB}{dbB} = \frac{0,23}{2} = 0,12$$

$$KTAB = \frac{JKAB}{dbA} = \frac{0,10}{4} = 0,02$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbG} = \frac{0,18}{18} = 0,01$$

$$F_{Hit A} = \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,06}{0,01} = 6,00$$

$$F_{Hit B} = \frac{KTB}{KTG} = \frac{0,12}{0,01} = 12,00$$

$$F_{Hit AB} = \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,03}{0,01} = 3,00$$



### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	dB	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					5%	1%
A	2	0,11	0,06	6,00*	3,55	6,01
B	2	0,23	0,12	12,00**	3,55	6,01
AB	4	0,10	0,02	3,00*	2,93	4,58
Galat	18	0,18	0,01	-		
Total	26	0,62	-	-		

Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)*

Faktor AB

$$SyAB = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,01}{3}} = 0,057$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,1693	4,071	0,2320
3	3,12	0,1778	4,246	0,2420
4	3,21	0,1829	4,362	0,2486
5	3,27	0,1863	4,445	0,2534
6	3,32	0,1892	4,509	0,2570
7	3,36	0,1915	4,560	0,2599
8	3,38	0,1927	4,601	0,2623

Urutan dari terbesar ke terkecil

AB3	3,66
A3B2	3,65
AB3	3,56
AB3	3,54
AB2	3,40
AB1	3,40
AB1	3,35
AB2	3,33
AB1	3,33

### Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A3B3–A3B2	0,01	0,1693	0,2320	ns
A3B3–A1B3	0,10	0,1778	0,2420	ns
A3B3–A2B3	0,12	0,1829	0,2486	ns
A3B3–A1B2	0,26	0,1863	0,2534	**
A3B3–A1B1	0,26	0,1892	0,2570	**
A3B3–A3B1	0,31	0,1915	0,2599	**
A3B3–A2B2	0,33	0,1927	0,2623	**
A3B3–A2B1	0,33	0,1693	0,2320	**
Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A3B2–A1B3	0,09	0,1778	0,2420	ns
A3B2–A2B3	0,11	0,1829	0,2486	ns
A3B2–A1B2	0,25	0,1863	0,2534	**
A3B2–A1B1	0,25	0,1892	0,2570	**
A3B2–A3B1	0,30	0,1915	0,2599	**
A3B2–A2B2	0,32	0,1927	0,2623	**
A3B2–A2B1	0,32	0,1693	0,2320	**
Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A1B3–A2B3	0,02	0,1829	0,2486	ns
A1B3–A1B2	0,16	0,1863	0,2534	ns
A1B3–A1B1	0,16	0,1892	0,2570	ns
A1B3–A3B1	0,21	0,1915	0,2599	*
A1B3–A2B2	0,23	0,1927	0,2623	**
A1B3–A2B1	0,23	0,1693	0,2320	**

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A2B3–A1B2	0,14	0,1863	0,2534	ns
A2B3–A1B1	0,14	0,1892	0,2570	ns
A2B3–A3B1	0,09	0,1915	0,2599	ns
A2B3–A2B2	0,21	0,1927	0,2623	*
A2B3–A2B1	0,21	0,1693	0,2320	*

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A1B2–A1B1	0	0,1892	0,2570	ns
A1B2–A3B1	0,05	0,1915	0,2599	ns
A1B2–A2B2	0,07	0,1927	0,2623	ns
A1B2–A2B1	0,07	0,1693	0,2320	ns

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A1B1–A3B1	0,05	0,1915	0,2599	ns
A1B1–A2B2	0,07	0,1927	0,2623	ns
A1B1–A2B1	0,07	0,1693	0,2320	ns

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A3B1–A2B2	0,02	0,1927	0,2623	ns
A3B1–A2B1	0,02	0,1693	0,2320	ns

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A2B2–A2B1	0	0,1693	0,2320	ns

A3B3 <sup>a</sup>	A3B2 <sup>ab</sup>	A1B3 <sup>abc</sup>	A2B3 <sup>abcd</sup>	A1B2 <sup>cde</sup>	A1B1 <sup>cdef</sup>	A3B1 <sup>defg</sup>	A2B2 <sup>efg</sup>	A2B1 <sup>efg</sup>
-------------------	--------------------	---------------------	----------------------	---------------------	----------------------	----------------------	---------------------	---------------------





Rataan Uji Fisik Tekstur (%)

Faktor A Komposisi Substrat (%)	Faktor B Bahan Aditif			Rataan
	B1	B2	B3	
A1 (100% LK)	3,40±0,01 <sup>cdef</sup>	3,40±0,05 <sup>cde</sup>	3,56±0,16 <sup>abc</sup>	3,45±0,08 <sup>a</sup>
A2 (50% LK + 50%LS)	3,33±0,04 <sup>efg</sup>	3,33±0,08 <sup>efg</sup>	3,54±0,06 <sup>abcd</sup>	3,40±0,02 <sup>a</sup>
A3 (100% LS)	3,35±0,03 <sup>defg</sup>	3,65±0,03 <sup>ab</sup>	3,66±0,23 <sup>a</sup>	3,55±0,12 <sup>b</sup>
Rataan	3,36±0,01 <sup>A</sup>	3,46±0,03 <sup>B</sup>	3,59±0,08 <sup>C</sup>	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## Lampiran 6. Analisis pH

Faktor A (Komposisi Substrat)	R	Faktor B (Bahan Aditif)			Total	Rataan
		B1	B2	B3		
A1 (100% LK)	1	4,31	4,25	4,23		
	2	4,30	4,38	4,26		
	3	4,39	4,68	4,56		
Total		13,00	13,31	13,05	<b>39,36</b>	
Rataan		4,33	4,44	4,35		<b>4,37</b>
St. Dev		0,05	0,22	0,18		
A2 (50% LK + 50% LS)	1	4,56	4,59	4,57		
	2	4,82	4,74	4,73		
	3	4,75	4,79	4,81		
Total		14,13	14,12	14,11	<b>42,36</b>	
Rataan		4,71	4,71	4,70		<b>4,71</b>
St. Dev		0,13	0,10	0,12		
A3 (100% LS)	1	4,85	5,04	4,89		
	2	5,21	4,95	4,99		
	3	5,00	4,97	5,40		
Total		15,06	14,96	15,28	<b>45,30</b>	
Rataan		5,02	4,99	5,09		<b>5,03</b>
St. Dev		0,18	0,05	0,27		
<b>Total</b>		<b>42,19</b>	<b>42,39</b>	<b>42,44</b>	<b>127,02</b>	
<b>Rataan</b>		<b>4,69</b>	<b>4,71</b>	<b>4,72</b>		<b>4,70</b>
<b>St. Dev</b>		<b>0,07</b>	<b>0,09</b>	<b>0,07</b>		

Keterangan :

LK = Limbah Kol

LS = Limbah Sawi

$$FK = \frac{\sum Y_{..}^2}{3 \cdot 3 \cdot 3} = \frac{127,02^2}{27} = \frac{16.134,08}{27} = 597,56$$

$$\begin{aligned} JKT &= \sum Y_{ijk}^2 - FK \\ &= 4,31^2 + 4,30^2 + 4,39^2 + \dots + 5,40^2 - 597,56 \\ &= 600,03 - 597,56 \\ &= 2,47 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{3} - FK \\ &= \frac{13,00^2 + 13,31^2 + 13,05^2 + \dots + 15,28^2}{3} - 597,56 \\ &= 599,56 - 597,56 \\ &= 2,00 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 2,47 - 2,00 \\ &= 0,47 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKA &= \frac{\sum a_i^2}{r.b} - FK \\ &= \frac{39,36^2 + 42,56^2 + 45,30^2}{3.3} - 597,56 \\ &= 599,52 - 597,56 \\ &= 1,96 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKB &= \frac{\sum b_i^2}{r.a} - FK \\ &= \frac{42,19^2 + 42,39^2 + 42,44^2}{3.3} - 597,56 \\ &= 597,56 - 597,56 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKAB &= JKP - JKA - JKB \\ &= 2,00 - 1,96 - 0 \\ &= 0,04 \end{aligned}$$

$$KTA = \frac{JKA}{dbA} = \frac{1,96}{2} = 0,98$$

$$KTB = \frac{JKB}{dbB} = \frac{0}{2} = 0$$

$$KTAB = \frac{JKAB}{dbA} = \frac{0,04}{4} = 0,01$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbG} = \frac{0,47}{18} = 0,03$$

$$F_{Hit A} = \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,98}{0,03} = 32,66$$

$$F_{Hit B} = \frac{KTB}{KTG} = \frac{0,00}{0,03} = 0$$

$$F_{Hit AB} = \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,01}{0,03} = 0,33$$

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	dB	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					5%	1%
A	2	1,96	0,98	32,66 **	3,55	6,01
B	2	0,00	0,00	0,00 <sup>ns</sup>	3,55	6,01
AB	4	0,64	0,01	0,33 <sup>ns</sup>	2,93	4,58
Galat	18	0,47	0,03	-		
Total	26	2,47	-	-		

Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT)

Faktor A

Urutkan nilai tengah pengamatan besar sampai yang terkecil

Perlakuan	A3	A2	A1
Rataan	5,03	4,71	4,37

$$SyA = \sqrt{\frac{KTG}{r \cdot b}} = \sqrt{\frac{0,03}{9}} = 0,06$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,97	0,18	4,07	0,24

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A3-A2	0,32	0,18	0,24	**
A3-A1	0,66	0,19	0,26	**
A2-A1	0,34	0,18	0,24	**

Keterangan : \*\* = berpengaruh sangat nyata

Sperskrip

A3<sup>a</sup>                      A2<sup>b</sup>                      A1<sup>c</sup>

Rataan Uji Fisik pH (%)

Faktor A Komposisi Substrat (%)	Faktor B Bahan Aditif			Rataan
	B1	B2	B3	
A1 (100% LK)	4,33±0,05	4,44±0,22	4,35±0,18	4,37±0,09 <sup>a</sup>
A2 (50% LK + 50% LS)	4,71±0,13	4,71±0,10	4,70±0,12	4,71±0,02 <sup>b</sup>
A3 (100% LS)	5,02±0,18	4,99±0,05	5,09±0,27	5,03±0,11 <sup>c</sup>
Rataan	4,69±0,07	4,71±0,09	4,72±0,07	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian

Hak

1.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Campuran limbah kol dan limbah sawi



Limbah kol



Limbah sawi



Pemberian label silase



Penimbangan silase



Pengukuran pH silase



Uji organoleptik